RÉGULATEUR D’ÉNERGIE RÉACTIVE

Computer SMART III

MANUEL D’INSTRUCTIONS

(M015B01-02-15A)

CE

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

Suivez les avertissements montrés dans le présent manuel, à travers les symboles qui sont montrés ci-après.

	DANGER Indique l'avertissement d'un risque dont peuvent être dérivés des dommages personnels ou matériels.

	ATTENTION Indique qu'il faut prêter une attention spéciale au point indiqué.

Si vous devez manipuler l'équipement pour votre installation, mise en marche ou maintenance, prenez en compte que :

	Une manipulation ou une installation incorrecte de l'équipement peut occasionner des dommages, tant personnels que matériels. En particulier, la manipulation sous tension peut produire la mort ou des blessures graves par électrocution au personnel qui le manipule. Une installation ou maintenance défectueuse comporte en outre un risque d'incendie. Lisez attentivement le manuel avant de raccorder l'équipement. Suivez toutes les instructions d'installation et de maintenance de l'équipement, tout au long de la vie de ce dernier. En particulier, respectez les normes d'installation indiquées dans le Code Électrique National.

ATTENTION 	**Consulter le manuel d'instructions avant d'utiliser l'équipement** Dans le présent manuel, si les instructions précédées de ce symbole ne sont pas respectées ou réalisées correctement, elles peuvent occasionner des dommages personnels ou endommager l'équipement et/ou les installations.

CIRCUTOR, SA, se réserve le droit de modifier les caractéristiques ou le manuel du produit, sans préavis.

LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

CIRCUTOR, SA, se réserve le droit de réaliser des modifications, sans préavis, du dispositif ou des spécifications de l'équipement, exposées dans le présent manuel d'instructions.

CIRCUTOR, SA, met à la disposition de ses clients, les dernières versions des spécifications des dispositifs et les manuels les plus actualisés sur son site web.

www.circutor.com

	CIRCUTOR,SA, recommande d'utiliser les câbles et les accessoires originaux livrés avec l'équipement.

CONTENU

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ 3
LIMITATION DE RESPONSABILITÉ 3
CONTENU 4
HISTORIQUE DES RÉVISIONS 6
1.- VÉRIFICATIONS À LA RÉCEPTION 7
2.- DESCRIPTION DU PRODUIT 8
3.- INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT 9
3.1.- RECOMMANDATIONS PRÉALABLES 9
3.2.- RECOMMANDATIONS DE L'UTILISATION DU RÉGULATEUR COMPUTER SMART III SUR BATTERIES AUTOMATIQUES DE MOYENNE TENSION 10
3.3.- INSTALLATION 11
3.4.- BORNES DE L'ÉQUIPEMENT 13
3.5.- SCHÉMA DE CONNECTIQUE 15
3.5.1.- 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 6 15
3.5.2.- 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 12 16
3.5.3.- 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 6 17
3.5.4.- 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 12 18
3.5.5.- 2 tensions et 1 courant, modèle Computer SMART III 6 19
3.5.6.- 2 tensions et 1 courant, Modèle Computer SMART III 12 20
3.5.7.- Connectique du courant de fuites, IΔ 21
3.6.- INITIALISATION DE L'ÉQUIPEMENT 22
4.- FONCTIONNEMENT 23
4.1.- DÉFINITIONS 24
4.1.1 Régulateur à quatre quadrants 24
4.1.2 Échelons et pas 24
4.1.3 Système FCP (FAST Computerized Program) 24
4.1.4 Programme de régulation 24
4.1.5. Plug and Play 25
4.1.6 Temps de connexion (Ton) et reconnexion (Trec) 25
4.1.7 Harmoniques et THD 25
4.2.- PARAMÈTRES DE MESURE 26
4.2.1. Type de connexion : 3U.3C 26
4.2.2. Type de connexion : 3U. 1C 27
4.2.3. Type de connexion : 2U. 1C 28
4.3.- FONCTIONS DU CLAVIER 29
4.4.- DISPLAY 31
4.4.1. ÉTAT DES CONDENSATEURS 32
4.4.2. ÉTAT DE L'ÉQUIPEMENT 32
4.4.3. BARRE ANALOGIQUE 33
4.4.4. AUTRES SYMBOLES DU DISPLAY 33
4.5.- INDICATEURS DEL 34
4.6.- ÉTATS DE FONCTIONNEMENT 35
4.6.1. ÉTAT DE MESURE 35
4.6.2. ÉTAT DE TEST 55
4.7.- ENTRÉES 58
4.8.- SORTIES 58
4.9.- COMMUNICATIONS 59
4.9.1. CONNECTIQUE 59
4.9.2. PROTOCOLE 60
4.9.3. CARTE DE MÉMOIRE MODBUS 61
4.9.4. EXEMPLE DE QUESTION MODBUS 69
5.- CONFIGURATION 70
5.1.- PLUG&PLAY 71
5.2.- RELATION DE TRANSFORMATION DE COURANT 74
5.3.- COS φ OBJECTIF 75
5.4.- TEMPS DE CONNEXION ET DE RECONNEXION 76
5.5.- TYPE DE CONNEXION 77
5.6.- CONNEXION DE PHASE 77

5.7.- Nbre D'ÉCHELONS 79
5.8.- PROGRAMME 79
5.9.- FACTEUR C/K 80
5.10.- NIVEAU DE TENSION 83
5.11.- SETUP AVANCÉ 83
5.12.- RELATION DE TRANSFORMATION DE TENSION 84
5.13.- ÉTAT DES ÉCHELONS 85
5.14.- DISPLAY 86
5.15.- BARRE ANALOGIQUE 87
5.16.- VENTILATEUR 87
5.17.- COMMUNICATIONS 88
5.18.- EFFACEMENT 89
5.19.- ACTIVATION DES ALARMES 90
5.20.- ALARMES DE TENSION 91
5.21.- ALARME COS φ 92
5.22.- ALARME THD DE TENSION 93
5.23.- ALARME THD DE COURANT x I 94
5.24.- ALARME DE TEMPÉRATURE 95
5.25.- ALARME DE COURANT DE FUITES 96
5.26.- ALARME DE NBRE DE MANŒUVRES 97
5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION 98
6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 99
7.- MAINTENANCE ET SERVICE TECHNIQUE 102
8.- GARANTIE 102
9.- CERTIFICAT CE 103

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Tableau 1 : Historique des révisions

Date	Révision	Description
03/15	M015B01-02-15A	Version initiale

1.- VÉRIFICATIONS À LA RÉCEPTION

À la réception de l'équipement, veuillez vérifier les points suivants :

a) L'équipement correspond aux spécifications de votre commande.
b) L'équipement n'a pas subi de dommages durant le transport.
c) Les caractéristiques montrées sur l'étiquette de l'appareil sont celles appropriées pour le réseau où il doit être raccordé (tension et fréquence d'alimentation, rang de mesure, etc.).
d) Réalisez une inspection visuelle externe de l'équipement avant de le connecter.
e) Il est bien équipé de :
- un guide d'installation,
- 4 éléments de retenue pour la fixation ultérieure de l'équipement.

Si vous observez tout problème de réception, contactez immédiatement le transporteur et/ou le service après-vente de CIRCUTOR, SA.

2.- DESCRIPTION DU PRODUIT

Le régulateur d'énergie réactive **Computer Smart III** est un équipement qui mesure le cosinus de réseau et règle la connexion et la déconnexion des condensateurs pour le corriger. En outre, il calcule et affiche les principaux paramètres électriques sur des réseaux monophasés, triphasés équilibrés ou déséquilibrés. La mesure est réalisée en véritable valeur efficace, moyennant quatre entrées de tension CA et trois entrées de courant.

Il existe 2 versions de l'équipement en fonction des relais de sortie :

- ✓ **Computer SMART III 6**, avec six relais de sortie.
- ✓ **Computer SMART III 12**, avec douze relais de sortie.

L'équipement dispose de :

- 5 touches, qui permettent de se déplacer sur les différents écrans et de réaliser la programmation de l'équipement.
- 4 DEL d'indication : CPU, ALARME, VENTILATEUR et TOUCHE ENFONCÉE.
- Display LCD, backlight orange taille 70x60, 7 mm pour afficher tous les paramètres
.**- 2 entrées numériques**, pour la sélection du cosinus objectif (4 cosinus objectif).
- 2 sorties numériques et 1 sortie de relais, totalement programmables comme alar mes.
- 1 sortie de relais, espécifique pour le ventilateur.
- **6 relais de sortie** (modèle **Computer SMART III 6**) ou **12 relais de sortie** (modèle-**Computer SMART III 12**) pour la régulation du cos φ à travers les condensateurs.
- Communications **RS-485,** MODBUS RTU©.

3.- INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT

3.1.- RECOMMANDATIONS PRÉALABLES

	Pour l'utilisation sûre de l'équipement, il est fondamental que les personnes qui le manipulent suivent les mesures de sécurité stipulées dans les réglementations du pays où il est utilisé, en faisant usage de l'équipement de production individuelle nécessaire et en prenant en compte les différents avertissements indiqués dans ce manuel d'instructions.

L'installation de l'équipement **Computer SMART III** doit être réalisée par du personnel autorisé et qualifié.

Avant de manipuler, modifier les connexions ou remplacer l'équipement, il faut retirer l'alimentation et débrancher la mesure. Manipuler l'équipement alors qu'il est connecté est dangereux pour les personnes.

Il est fondamental de maintenir les câbles en parfait état pour éliminer tous accidents ou dommages à des personnes ou à des installations.

Le fabricant de l'équipement ne se rend pas responsable de tous dommages qui se produiraient dans le cas où l'utilisateur ou l'installateur n'aurait pas respecté les avertissements et/ou recommandations indiqués dans ce manuel ni des dommages dérivés de l'utilisation de produits ou d'accessoires non originaux ou d'autres marques.

Dans le cas de détecter une anomalie ou une panne sur l'équipement, il ne faut réaliser aucune mesure avec ce dernier.

Vérifier l'ambiance dans laquelle nous nous trouvons avant de commencer une mesure. Ne pas réaliser de mesures dans des ambiances dangereuses ou explosives.

	Avant d'effectuer toute opération de maintenance, réparation ou manipulation de l'une quelconque des connexions de l'équipement, il faut déconnecter l'appareil de toute source d'alimentation tant de la propre alimentation de l'équipement que de la mesure. Lorsque vous suspectez un mauvais fonctionnement de l'équipement, contactez le service après-vente.

3.2.- RECOMMANDATIONS DE L'UTILISATION DU RÉGULATEUR **COMPUTER SMART III** SUR BATTERIES AUTOMATIQUES DE MOYENNE TENSION

Les régulateurs **Computer SMART III** peuvent également être utilisés pour le contrôle des batteries automatiques de moyenne tension, toujours sous la responsabilité totale du personnel chargé de sa mise en marche, et en prenant en compte la série de recommandations qui sont exposées ci-après et qui devront être dans tous les cas scrupuleusement respectées pour éviter toute possible apparition de problèmes sur les différents éléments qui composent la batterie des condensateurs.

	Les signaux de mesure de tension et de courant doivent être fournis au régulateur à partir de transformateurs de tension et de courant appropriés aux rangs tolérables des entrées de mesure de tension et courant du régulateur..

	Les temps de connexion et de reconnexion des échelons doivent être réglés aux temps de décharge des condensateurs et aux cadences de fonctionnement déterminées, selon leurs caractéristiques particulières, pour les éléments de manœuvre de la batterie. Il faut prendre en compte que des temps de connexion trop courts pourraient causer de graves détériorations sur les composants de l'équipement.

Une fois l'équipement installé, il faut sélectionner l'option Haute tension sur le menu de programmation (**« 5.10.- NIVEAU DE TENSION »**).

En sélectionnant cette option l'équipement a les fonctions suivantes désactivées :

✓ La fonction de programmation automatique (Plug&Play).
✓ La fonction de vérification automatique de l'état des condensateurs (AutoTest.
✓ La mesure de courant de fuites et les alarmes associées.

3.3.- INSTALLATION

	Le régulateur **Computer SMART III** est connecté aux équipements qui contiennent des condensateurs, qui seront maintenus chargés après avoir quitté la tension. Pour éviter tout risque de choc électrique, **il faut attendre au moins 5 minutes** entre la déconnexion de l'équipement et la manipulation des composants internes de ce dernier. **Toute manipulation ou utilisation de l'équipement sous une forme autre que celle spécifiée par le fabricant, peut compromettre la sécurité de l'utilisateur.**

Avant de connecter les équipements, il faut s'assurer que les connexions à la terre ont été effectuées correctement. Une connexion défectueuse à la terre de l'équipement peut causer un mauvais fonctionnement et implique un danger de décharge électrique pour l'utilisateur ou pour la personne qui le manipule.

Si l'équipement est connecté en l'absence de charge, des résonnances peuvent se produire, raison pour laquelle les harmoniques de tension peuvent être amplifiés et des dommages peuvent se produire sur l'équipement de compensation et sur d'autres équipements connectés au réseau.

Pour l'utilisation sûre du **Computer SMART III** il est fondamental que les personnes qui l'installent ou le manipulent suivent les mesures de sécurité habituelle dans les installations électriques de BT ou MT, en fonction de l'endroit où l'appareil sera installé, ainsi que les différents avertissements indiqués dans ce manuel d'instructions.

L'installation de l'équipement est réalisée sur panneau (trou du panneau de 138+1 x 138+1 mm, selon DIN 43700). Toutes les connexions sont à l'intérieur du tableau électrique.

	Avec l'équipement connecté, les bornes, l'ouverture de couvercles ou l'élimination d'éléments peuvent donner accès à des parties dangereuses au toucher. L'équipement ne doit pas être utilisé avant que son installation ne soit complètement terminée.

L'équipement doit être connecté à un circuit d'alimentation protégé avec des fusibles type gl (IEC 269) ou type M, compris entre 0,5 et 2 A. Il faudra prévoir un interrupteur magnétothermique ou un dispositif équivalent pour déconnecter l'équipement du réseau d'alimentation.
Le circuit d'alimentation et de mesure de tension ainsi que les circuits de contacts de relais doivent être connectés avec un câble à section minimale 1,5 mm^2.

Pour la mesure de courant, l'installation d'1 ou 3 transformateurs de courant (TC) externes est nécessaire. Normalement, la relation de transformation de ces TC est In/5 A, où In doit être comme minimum 1,5 fois supérieur au courant total maximal de la charge.

Les câbles de secondaire des transformateurs de courant (TC) doivent avoir une section minimale de 2,5 mm^2. Pour des distances entre les TC et l'équipement supérieures à 25 m, il faut augmenter cette section d'1 mm^2 pour tous les 10 m.
Les transformateurs de courant (TC) doivent être installés sur un point du branchement par lequel circulera la totalité du courant des charges que l'on souhaite compenser plus le courant propre aux condensateurs (**figure 1**).

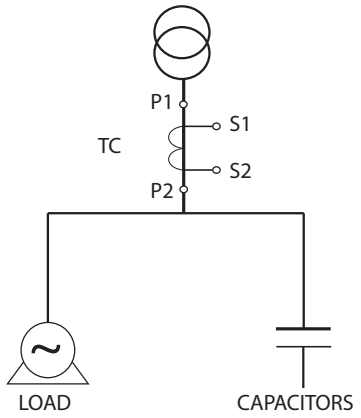
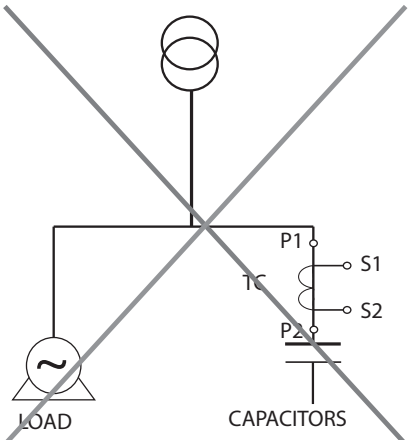
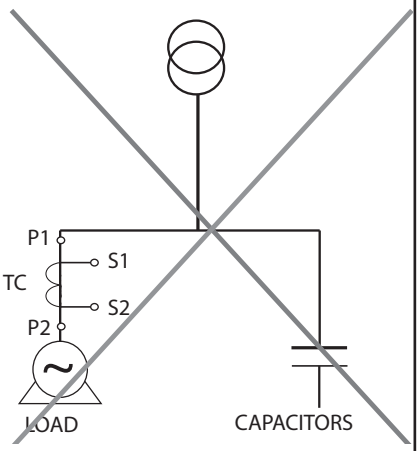
CORRECT	INCORRECT	
		
Les transformateurs de courant (TC) doivent mesurer le courant conjoint des condensateurs plus les charges. **Si cela ne fonctionne pas, vérifier que les TC ne sont pas court-circuités.**	Si les TC sont connectés dans cette position AUCUN CONDENSATEUR NE SERA CONNECTÉ même s'il y a des charges inductives. **L'équipement ne compense pas.**	Si les TC sont connectés dans cette position TOUS LES CONDENSATEURS SERONT CONNECTÉS, mais ils ne se déconnecteront pas avec la diminution de la charge. **Risque de surcompenser le réseau sans existence de charge.**

Figure 1 : Emplacement des transformateurs de courant

3.4.- BORNES DE L'ÉQUIPEMENT

Tableau 2 : Liste des bornes Computer SMART III

Bornes de l'équipement de la face supérieure	
1 : A1, alimentation auxiliaire	**22 : R7,** sortie relais 7 (modèle **Computer SMART III 12**)
2 : A2, alimentation auxiliaire	**23 : R8,** sortie relais 8 (modèle **Computer SMART III 12**)
3 : V_{L1}, entrée de tension L1	**24 : R9,** sortie relais 9 (modèle **Computer SMART III 12**)
4 : V_{L2}, entrée de tension L2	**25 : R10,** sortie relais 10 (modèle **Computer SMART III 12**)
5 : $V_{L3,}$ entrée de tension L3	**26 : R11,** sortie relais 11 (modèle **Computer SMART III 12**)
6 : $V_{LN,}$ entrée de tension de neutre	**27 : R12,** sortie relais 12 (modèle **Computer SMART III 12**)
7 : S1, entrée de courant L1	**28 : A(+)**, RS485
8 : S2, entrée de courant L1	**29 : B(-)**, RS485
9 : S1, entrée de courant L2	**30 : S**, GND pour RS485
10 : S2, entrée de courant L2	**31 : 1**, entrée numérique 1
11 : S1, entrée de courant L3	**32 : 1**, entrée numérique 2
12 : S2, entrée de courant L3	**33 : C**, commun des entrées numériques
13 : S1, entrée de courant de fuites	**34 : 1**, sortie numérique 1
14 : S2, entrée de courant de fuites	**35 : 2**, sortie numérique 2
15 : COM, commun relais	**36 : C,** commun des sorties numériques
16 : R1, sortie relais 1	**37 :** sortie relais ventilateur
17 : R2, sortie relais 2	**38:** sortie relais ventilateur
18 : R3, sortie relais 3	**39 : NC**, sortie relais d'alarme
19 : R4, sortie relais 4	**40 : C**, sortie relais d'alarme
20 : R5, sortie relais 5	**41 : NO**, sortie relais d'alarme
21 : R6, sortie relais 6	

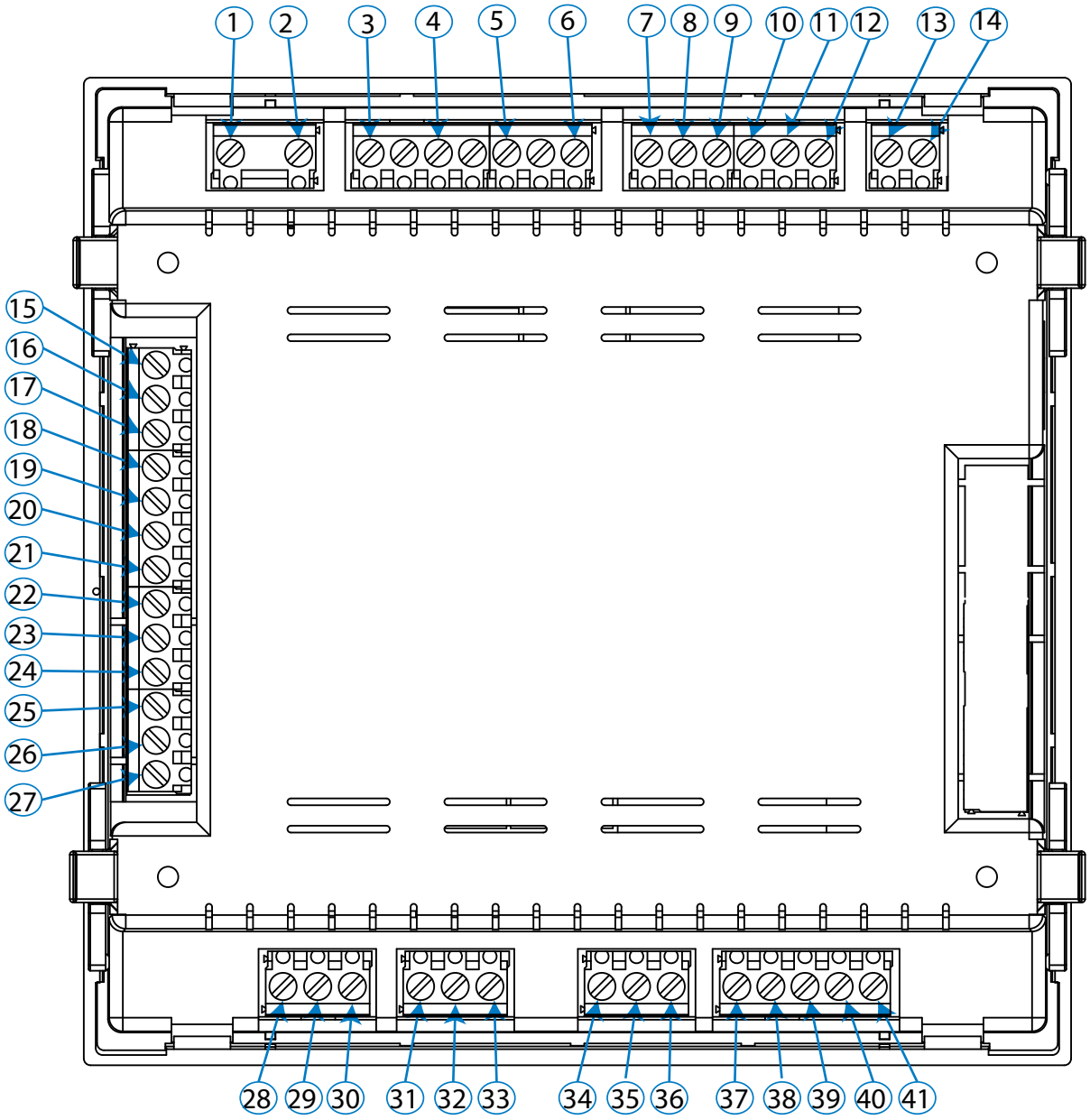


Figure 2 : Bornes Computer SMART III

3.5.- SCHÉMA DE CONNECTIQUE

3.5.1.- 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 6

Type de connexion : 3U.3C

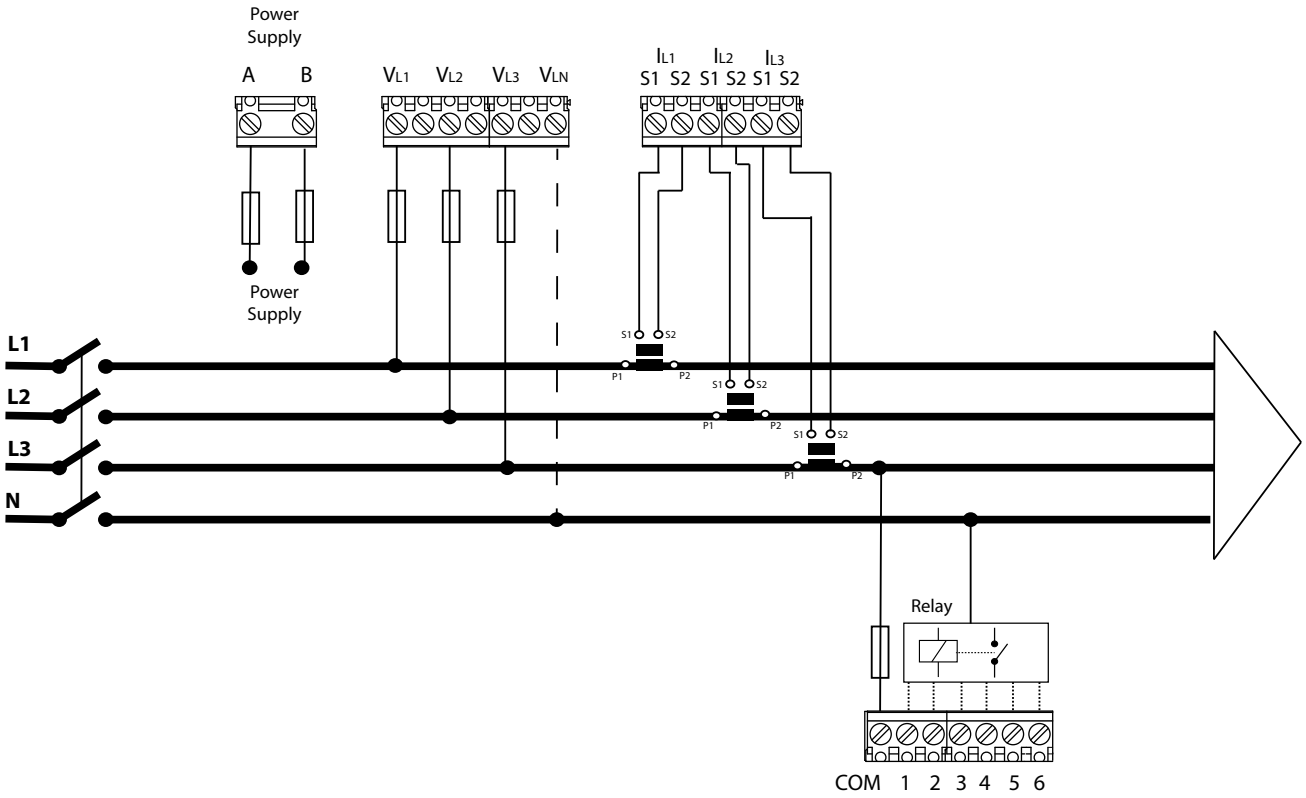


Figure 3 : 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 6

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure du* **« 5.6.- CONNEXION DE PHASE ».**

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 3**) ou Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre à VLN n'est pas obligatoire.*

3.5.2.- 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 12

Type de connexion : 3U.3C

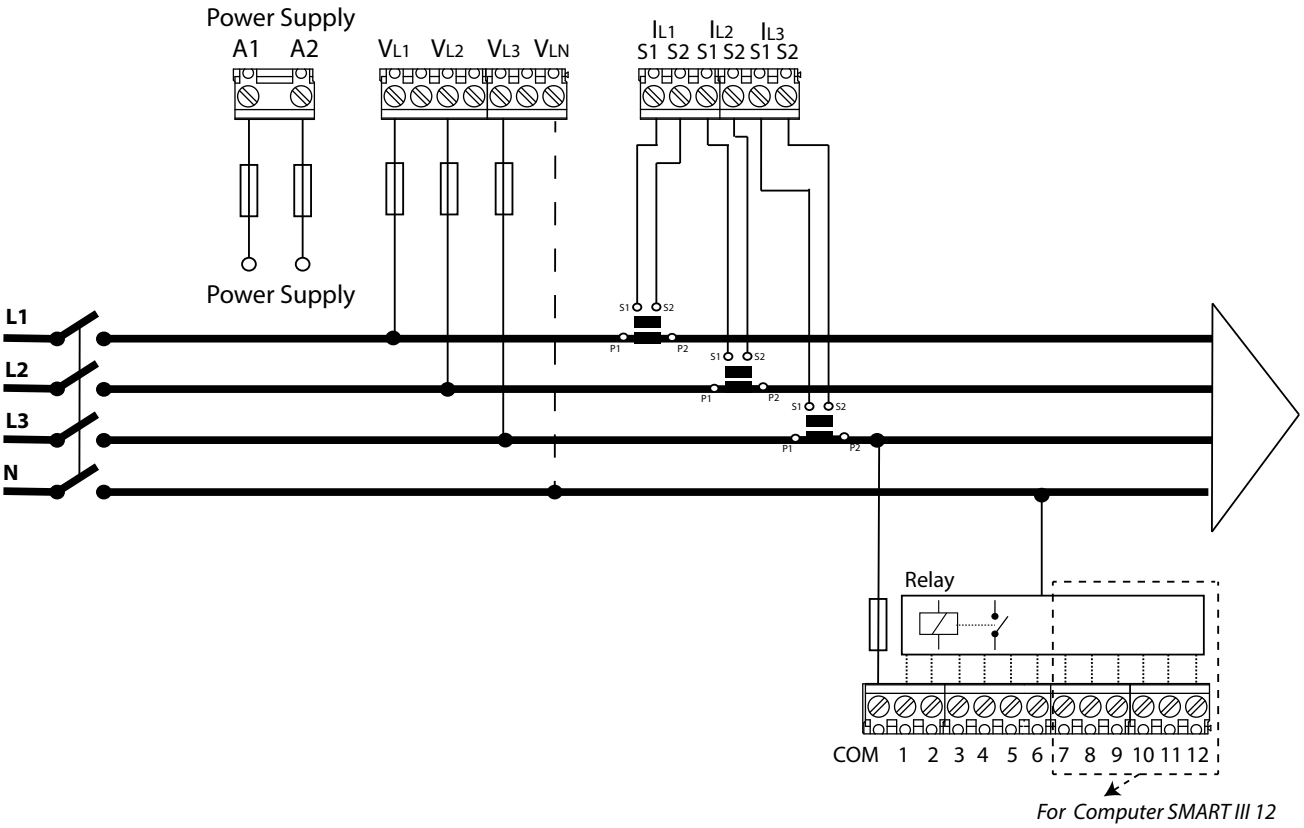


Figure 4 : 3 tensions + neutre et 3 courants, modèle Computer SMART III 12

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure du* **« 5.6.- CONNEXION DE PHASE ».**

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 4**) Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre à VLN n'est pas obligatoire.*

3.5.3.- 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 6

Type de connexion : 3U. 1C

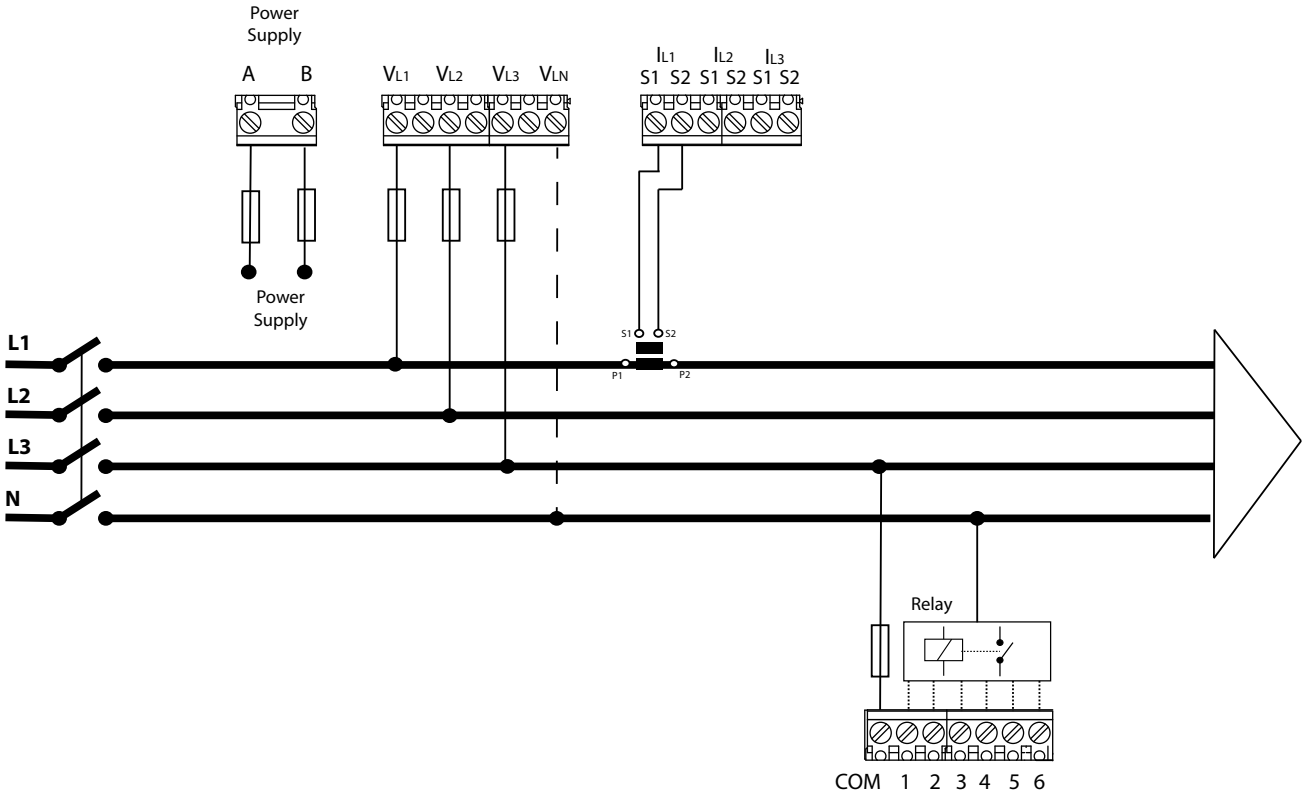


Figure 5 : 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 6

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure de* **« 5.6.- CONNEXION DE PHASE ».**

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 5**) ou Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre à VLN n'est pas obligatoire.*

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion du transformateur de courant doit se faire sur les bornes IL1.*

3.5.4.- 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 12

Type de connexion : 3U. 1C

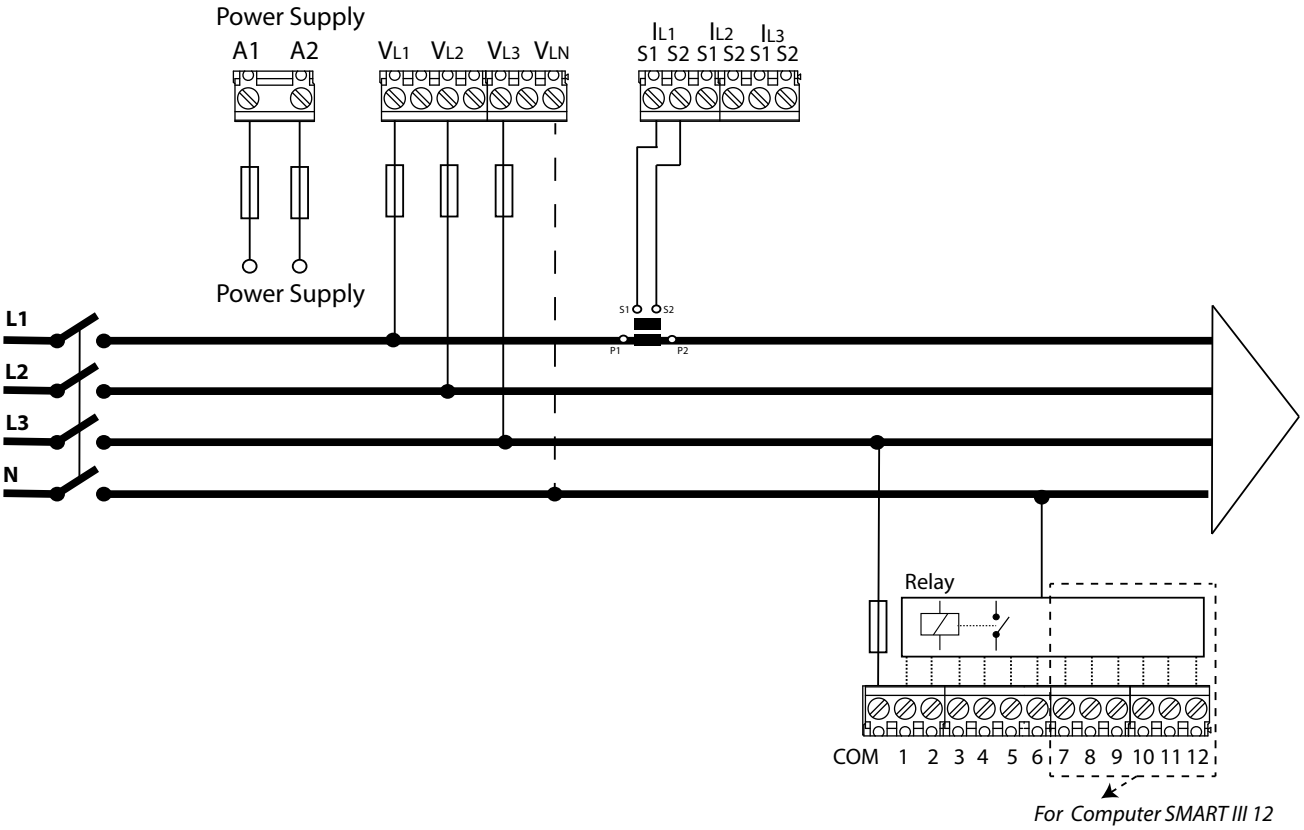


Figure 6 : 3 tensions + neutre et 1 courant, modèle Computer SMART III 12

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure de* **« 5.6.- CONEXIÓN DE FASE ».**

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 6**) ou Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre à VLN n'est pas obligatoire.*

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion du transformateur de courant doit se faire sur les bornes IL1.*

3.5.5.- 2 tensions et 1 courant, modèle Computer SMART III 6

Type de connexion : 2U. 1C

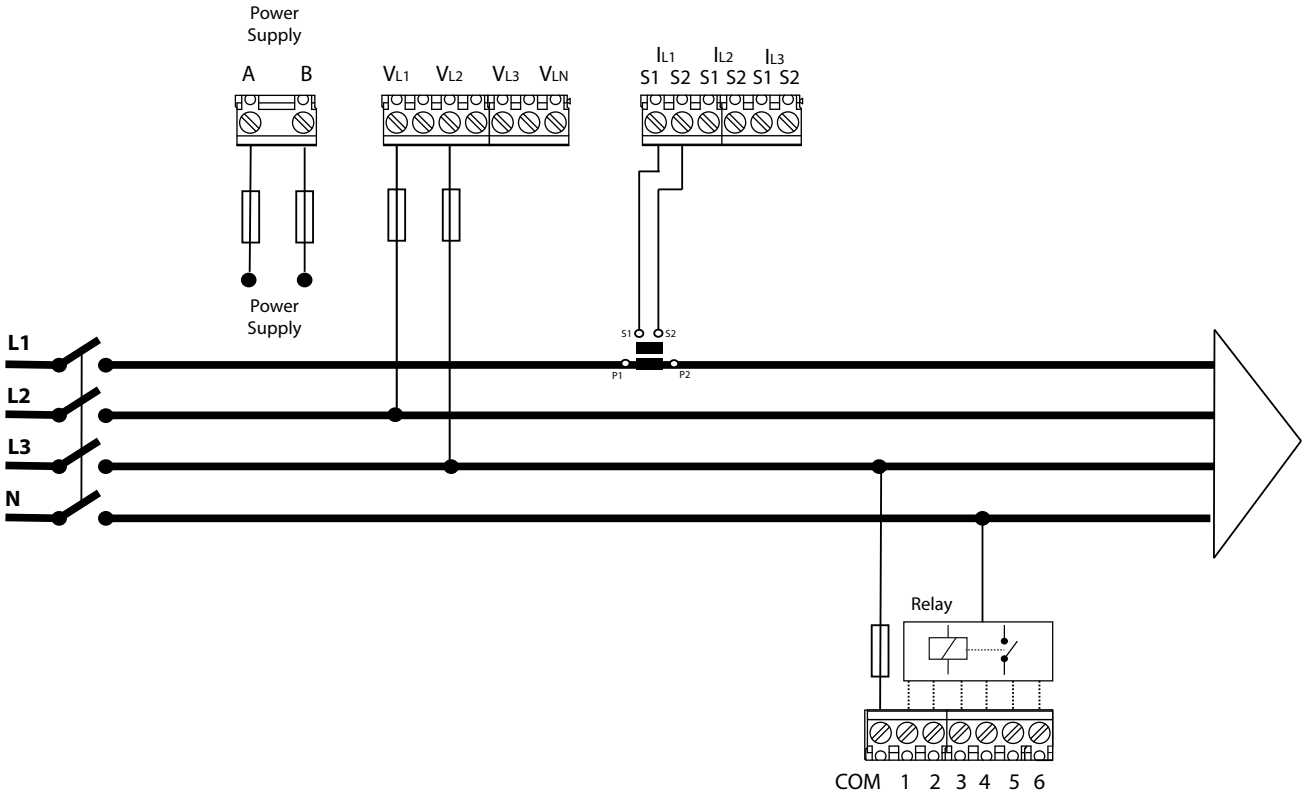


Figure 7 : 2 tensions et 1 courant, modèle Computer SMART III 6

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure de* **« 5.6.- CONNEXION DE PHASE ».**

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 7**) ou Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre n'est pas nécessaire.*

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion du transformateur de courant doit se faire sur les bornes IL1, et les deux tensions sur VL1 et VL2.*

3.5.6.- 2 tensions et 1 courant, Modèle Computer SMART III 12

Type de connexion : 2U. 1C

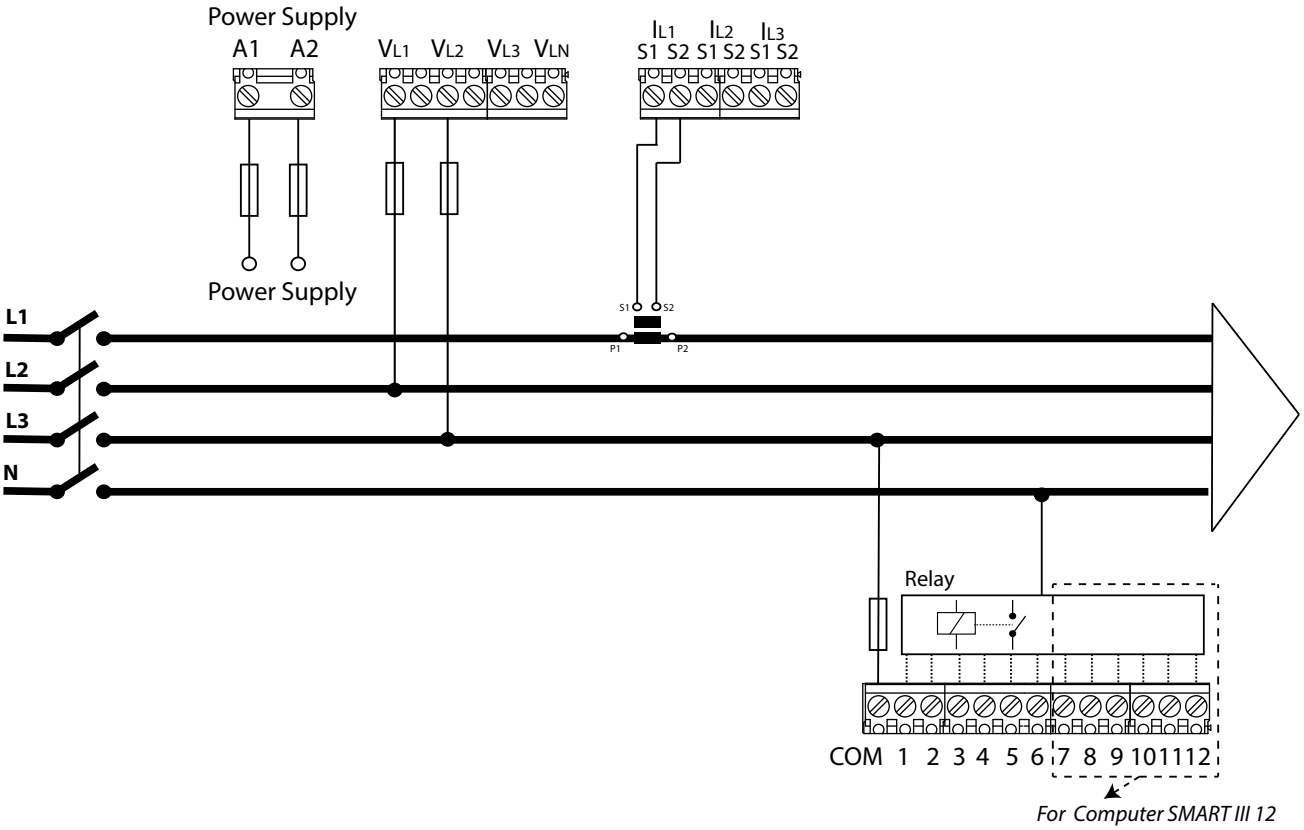


Figure 8 : 2 tensions et 1 courant, modèle Computer SMART III 12

Note : *Dans le cas de ne pas respecter la forme de connexion indiquée, la phase devra être réglée en suivant la procédure du* **« 5.6.- CONEXIÓN DE FASE »**.

Note : *L'alimentation auxiliaire peut être connectée Phase-Neutre (comme sur la* **figure 8**) ou Phase-Phase, à condition de ne pas dépasser le rang d'alimentation (voir **« 6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES »**).

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion de neutre n'est pas nécessaire.*

Note : *Dans ce type de connexion, la connexion du transformateur de courant doit se faire sur les bornes IL1, et les deux tensions sur VL1 et VL2.*

3.5.7.- Connectique du courant de fuites, IΔ

Pour la mesure du courant de fuites il faut utiliser un transformateur différentiel, type **WGS**. Le transformateur de courant de fuites doit être placé de telle sorte à mesurer le courant de la batterie des condensateurs. On pourra ainsi détecter toute fuite de l'un des condensateurs de la batterie.

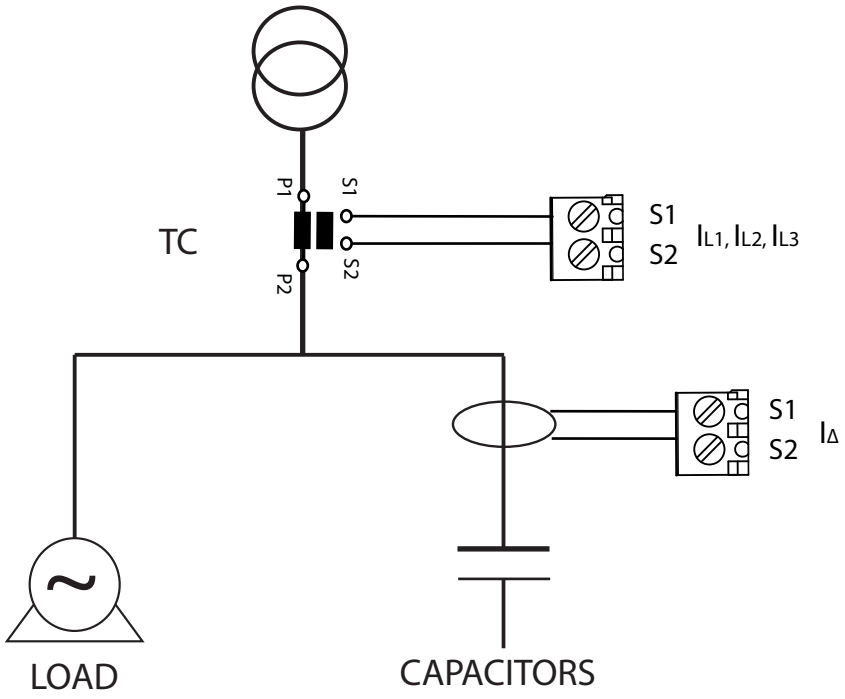


Figure 9 : Connexion du transformateur de courant de (IΔ)

Note : *La relation du transformateur différentiel doit être de 500 spires. Le courant maximum de fuites que l'équipement peut mesurer correctement est d'1,5A CA, bien que l'entrée maximale soit de 5A CA à travers le transformateur différentiel.*

⚠	Ne pas manipuler le transformateur de courant de fuites avec le **Computer SMART III** alimenté.

3.6.- INITIALISATION DE L'ÉQUIPEMENT

Une fois que le **Computer SMART III**, est alimenté, sur le display apparaît l'écran suivant (**figure 10**) où le numéro de l'équipement, la version et le modèle sont montrés.

Figure 10 : Écran initial du Computer SMART III

Après quelques secondes, l'écran principal de mesure apparaît.

4.- FONCTIONNEMENT

Le **Computer SMART III** est un régulateur d'énergie réactive, l'équipement mesure le cos φ du réseau et règle la connexion et la déconnexion des condensateurs, à travers les relais, pour le corriger. Le contrôle est réalisé sur les quatre quadrants (**figure 11)**.

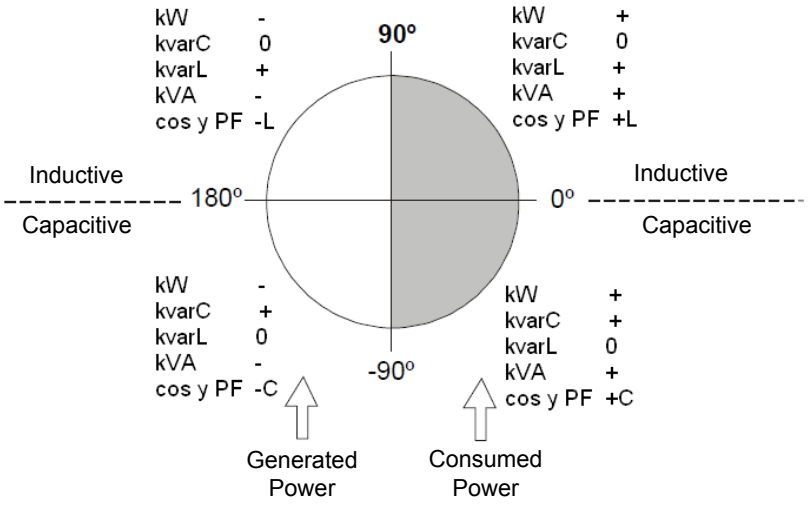


Figure 11 : Mesure et compensation sur les 4 quadrants

Outre les fonctions de base de tout régulateur, le **Computer SMART III** :

✓ Réalise les fonctions d'un analyseur de réseau, avec la mesure et l'affichage de multiples paramètres.

✓ Fonction Plug&Play, pour la configuration automatique de l'équipement.

✓ Fonction AutoTest et Test manuel pour tester l'état des condensateurs de la batterie.

✓ Système FCP, qui minimise le nombre de connexions et de déconnexions des relais

✓ Possibilité de forçage de pas.

✓ Fonctionnement pour différents types de connexion.

✓ Mesure du courant de fuites avec l'option d'associer une alarme et de réaliser une recherche et une annulation du condensateur défectueux.

✓ Dispose de multiples alarmes, pour avertir des possibles défaillances tant sur la batterie que sur l'installation.

4.1.- DÉFINITIONS

Dans cette section, quelques définitions sont données qui peuvent s'avérer utiles pour comprendre le fonctionnement de l'équipement.

4.1.1 Régulateur à quatre quadrants

Ce terme signifie que le régulateur est capable de mesurer et de régler, tant si la puissance active va de réseau à charges (cas habituel d'une installation consommatrice) que si elle va de charge à réseau (cas des installations qui incluent des générateurs et par conséquent permettent tant la consommation que l'exportation ou la vente d'énergie).

4.1.2 Échelons et pas

Nous devons distinguer entre les termes *échelon* et *pas*. Dans ce manuel, nous entendrons par ***échelon*** chacun des groupes de condensateurs dans lesquels est divisé un équipement de réactive, ceux-ci pouvant être à différente puissance, normalement dans des relations de 1:1 , 1:2, 1:2:4, etc.
Nous entendons par ***pas***, chacune des fractions de la puissance totale (puissance du premier pas) qui peut être réglée en utilisant des échelons à différent poids.

4.1.3 Système FCP (FAST Computerized Program)

Système qui contrôle la séquence de connexion des différents échelons, de telle sorte que, pour arriver à une puissance finale demandée déterminée, il tend à minimiser le nombre de manœuvres et à égaliser les temps d'utilisation des différents échelons. Les manœuvres sont réalisées de telle sorte que, pour les échelons à puissance égale, lorsqu'il y a une demande, celui qui est déconnecté depuis longtemps est connecté et lorsqu'il y a un excès, celui qui est connecté depuis plus longtemps est déconnecté.

4.1.4 Programme de régulation

Les puissances des différents groupes ou échelons suivent habituellement certains patrons dénommés « programmes ».
Le programme indique la relation qui existe entre les puissances des différents échelons. Les programmes les plus fréquents sont :

Programme 1.1.1.1. Tous les échelons ont la même puissance. Par exemple, un équipement de 100 kvar et 5 pas serait formé par 5 échelons égaux de 20 kvar et serait décrit comme un équipement de (5 x20)kvar.

Programme 1.2.2.2 . Tous les échelons à partir du deuxième ont une puissance double du premier. ***Par exemple****, un équipement de 180 kvar et 5 échelons serait formé par un premier échelon de 20 kvar et 4 échelons égaux de 40 kvar et serait décrit comme un équipement de (20 + 4 x 40) kvar.*

Programme 1.2.4.4 . La puissance du deuxième échelon est la double de celle du premier et celle du reste des échelons a partir du troisième est 4 fois la puissance du premier. ***Par exemple****, uun équipement de 300 kvar et 5 échelons serait formé par un premier échelon de 20 kvar, un deuxième de 40 kvar et 3 échelons égaux de 80 kvar et serait décrit comme équipement de (20 + 40 + 3 x 80) kvar.*

Autres Programmes. D'autres programmes peuvent être utilisés, comme le 1.2.2.4, 1.2.4.8 ou le 1.1.2.2, etc. La signification des nombres, comme on l'aura déduit des cas précédents, donne la proportion des puissances entre le premier échelon, auquel est assignée la valeur 1 et les suivants (2 signifie double puissance, 4 signifie 4 fois plus, etc.).

L'équipement permet de configurer de 1.1.1.1 à 1.9.9.9.

4.1.5. Plug and Play

Lorsqu'un régulateur d'énergie réactive est installé, il faut configurer une série de paramètres pour son fonctionnement correct. Il est possible que certains de ces paramètres soient difficiles à connaître, comme par exemple les phases de tension ou la correspondance du courant mesuré avec sa tension, ainsi que la relation des transformateurs de courant. **Le Computer SMART III** iintègre un processus automatique qui, sous une forme intelligente, découvre les paramètres nécessaires, tels que :

- ✓***Type de connexion :*** détecte le type de connexion utilisé entre les possibles options : 3U.3C, 3U.1C y 2U.1C.
- ✓***Phase :*** identifie la correspondance entre les tensions et les courants connectés, indépendamment du type de connexion détecté précédemment.
- ✓***Nombre d'échelons installés et programme :*** à travers une connexion séquentielle de tous les échelons, il découvre combien d'échelons sont installés et calcule le programme, autrement dit, la relation de puissances entre les condensateurs.
- ✓***C/K :*** calcule la relation entre le transformateur de courant et la puissance du pas plus petit.

4.1.6 Temps de connexion (Ton) et reconnexion (Trec)

Le **temps de connexion, Ton**, définit le temps minimum qu'il peut y avoir entre des changements dans l'état des échelons, autrement dit, entre les connexions et les déconnexions. Par conséquent, la configuration de ce paramètre concerne directement la vitesse de compensation, autrement dit, la capacité de suivi des changements de la charge. Si la charge peut changer rapidement, un temps de connexion petit améliorera la compensation d'énergie réactive.

Au contraire, un **Ton** petit provoquera un plus grand nombre de connexions par unité de temps, en pouvant raccourcir la vie des composants associés (contacteurs, condensateurs). Pour évaluer le nombre de connexions, le **Computer SMART III** intègre des compteurs individuels pour chaque échelon.
Le **temps de reconnexion, Trec,** est le temps minimum entre la déconnexion d'un échelon et sa reconnexion. Ce temps est nécessaire, d'une part pour que le condensateur soit suffisamment déchargé et, d'autre part, pour que lors de sa reconnexion, il ne provoque pas de surintensités dans le système.

4.1.7 Harmoniques et THD

Les charges non linéaires telles que redresseurs, inverseurs, variateurs de vitesse, fours, etc., absorbent du réseau des courants périodiques non sinusoïdaux. Ces courants sont formés par une composante fondamentale de fréquence 50 ou 60 Hz, plus une série de courants superposés, aux fréquences multiples de celle fondamentale, que nous appelons harmoniques. Le résultat est une déformation du courant qui, comme conséquence de la tension, comporte une série d'effets secondaires associés (surcharge des conducteurs, machines et interrupteurs automatiques, déséquilibre de phases, interférences dans les équipements électroniques, déclenchements des interrupteurs différentiels, etc.).

Le niveau des harmoniques est habituellement mesuré avec le taux de distorsion harmonique (THD), qui est la relation, normalement en %, entre la valeur efficace du déchet harmonique et la valeur de la composante fondamentale.

4.2.- PARAMÈTRES DE MESURE

L'équipement affiche les paramètres électriques suivants

4.2.1. Type de connexion : 3U.3C

Tableau 3 : Paramètres de mesure de la Computer SMART III (connexion 3U.3C)

Paramètre	Unités	Phases L1-L2-L3	N	Total III	Max(1)	Min(2)
Tension Phase-Neutre	V	✓		✓	✓	✓
Tension Phase-Phase	V	✓		✓	✓	✓
Courant	A	✓	✓		✓	✓
Courant de fuites	mA		✓		✓	✓
Fréquence	Hz	✓(L1)			✓	✓
Puissance active	M/kW	✓		✓	✓	✓
Puissance apparente	M/kVA	✓		✓	✓	✓
Puissance réactive totale	M/kvar	✓		✓	✓	✓
Puissance réactive inductive	M/kvarL	✓		✓	✓	✓
Puissance réactive capacitive	M/kvarC	✓		✓	✓	✓
Facteur de puissance	PF	✓		✓	✓	✓
Cos φ	φ	✓		✓	✓	✓
THD % tension	% THD V	✓			✓	
THD % courant	% THD A	✓			✓	
Décomposition harmonique tension (jusqu'à 17º harmonique)	harm V	✓			✓	
Décomposition harmonique courant (jusqu'à 17º harmonique)	harm A	✓			✓	
Énergie active	M/kWh			✓		
Énergie réactive inductive	M/kvarLh			✓		
Énergie réactive capacitive	M/kvarCh			✓		
Énergie apparente	M/kVAh			✓		
Température	ºC			✓		
Nbre de manœuvres	(x 1000)			✓		
Puissance totale activée	%			✓		

(1) Affichage de la valeur maximale
(2) Affichage de la valeur minimale

4.2.2. Type de connexion : 3U. 1C

Tableau 4 : Paramètres de mesure de la Computer SMART III (connexion 3U. 1C)

Paramètre	Unités	Phases L1-L2-L3	N	Total III	Max(1)	Min(2)
Tension Phase-Neutre	V	✓		✓	✓	✓
Tension Phase-Phase	V	✓		✓	✓	✓
Courant	A	✓(L1)			✓	✓
Courant de fuites	mA		✓		✓	✓
Fréquence Hz	Hz	✓(L1)			✓	✓
Puissance active	M/kW			✓	✓	✓
Puissance apparente	M/kVA			✓	✓	✓
Puissance réactive totale	M/kvar			✓	✓	✓
Puissance réactive inductive	M/kvarL			✓	✓	✓
Puissance réactive capacitive	M/kvarC			✓	✓	✓
Facteur de puissance	PF			✓	✓	✓
Cos φ	φ			✓	✓	✓
THD % tension	% THD V	✓			✓	
THD % courant	% THD A	✓(L1)			✓	
Décomposition harmonique tension (jusqu'à 17º harmonique)	harm V	✓			✓	
Décomposition harmonique courant (jusqu'à 17º harmonique)	harm A	✓(L1)			✓	
Énergie active	M/kWh			✓		
Énergie réactive inductive	M/kvarLh			✓		
Énergie réactive capacitive	M/kvarCh			✓		
Énergie apparente	M/kVAh			✓		
Température	ºC			✓		
Nbre de manœuvres	(x 1000)			✓		
Puissance totale activée	%			✓		

(1) Affichage de la valeur maximale

(2) Affichage de la valeur minimale

4.2.3. Type de connexion : 2U. 1C

Tableau 5 : Paramètres de mesure de la Computer SMART III (connexion 2U. 1C)

Paramètre	Unités	Phases L1-L2-L3	N	Total III	Max(1)	Min(2)
Tension Phase-Neutre	V					
Tension Phase-Phase	V			✓(L1-L2)	✓	✓
Courant	A	✓(L1)			✓	✓
Courant de fuite	mA		✓		✓	✓
Fréquence	Hz	✓(L1)			✓	✓
Puissance active	M/kW			✓	✓	✓
Puissance apparente	M/kVA			✓	✓	✓
Puissance réactive totale	M/kvar			✓	✓	✓
Puissance réactive inductive	M/kvarL			✓	✓	✓
Puissance réactive capacitive	M/kvarC			✓	✓	✓
Facteur de puissance	PF			✓	✓	✓
Cos φ	φ			✓	✓	✓
THD % tension	% THD V	✓(L1-L2)			✓	
THD % courant	% THD A	✓(L1)			✓	
Décomposition harmonique tension (jusqu'à 17º harmonique)	harm V	✓(L1-L2)			✓	
Décomposition harmonique courant (jusqu'à 17º harmonique)	harm A	✓(L1)			✓	
Énergie active	M/kWh			✓		
Énergie réactive inductive	M/kvarLh			✓		
Énergie réactive capacitive	M/kvarCh			✓		
Énergie apparente	M/kVAh			✓		
Température	ºC			✓		
Nbre de manœuvres	(x 1000)			✓		
Puissance totale activée	%			✓		

(1) Affichage de la valeur maximale
(2) Affichage de la valeur minimale

4.3.- FONCTIONS DU CLAVIER

Le **Computer SMART III** dispose de 5 touches pour se déplacer sur les différents écrans et pour réaliser la programmation de l'équipement.

Fonction des touches sur les écrans de mesure **(tableau 6)**:

Tableau 6 : Fonction des touches sur les écrans de mesure

Touche	Impulsion courte	Impulsion longue (3 s)
∧	Écran précédent	-
∨	Écran suivant	-
<	Affichage de la valeur minimale	Effacement des valeurs minimales
>	Affichage de la valeur maximale	Effacement des valeurs maximales.
≡	Paramètre suivant	Entre dans le menu de programmation
∨ ∧	**Impulsion très longue (10 s)** Entre sur les écrans de test	

Note : Voir **« 4.6.1. ÉTAT DE MESURE »** pour de plus amples détails.

Fonction des touches sur les écrans de Configuration et Test, mode consultation (**tableau 7**):

Tableau 7 : Fonction des touches sur les écrans de Configuration et Test, mode consultation

Touche	Impulsion courte	Impulsion longue (3 s)
∧	Écran précédent	**Test :** Connexion manuelle du condensateur sélectionné
∨	Écran suivant	**Test :** Déconnexion manuelle du condensateur sélectionné
<	Paramètre précédent	
>	Paramètre suivant	
≡	**Configuration :** Mode édition **Test :** Démarrage AutoTest	**Test :** Annule le processus d'AutoTest
∨ ∧	**Impulsion très longue (10 s)** Sortie des écrans de Test	

Note : Voir **« 4.6.2. ÉTAT DE TEST »** et **« 5.- CONFIGURATION »** pour de plus amples détails.

Fonction des touches sur les écrans de Configuration et Test, mode édition (**tableau 8**) :

Tableau 8 : Fonction des touches sur les écrans de Configuration et Test, mode édition

Touche	Impulsion courte
	Augmente la valeur ou montre l'option suivante
	Diminue la valeur ou montre l'option précédente
	Paramètre de configuration précédente
	Paramètre de configuration suivante
	Sortie du mode Édition

Note : Voir **« 4.6.2. ÉTAT DE TEST »** et **« 5.- CONFIGURATION »** pour de plus amples détails.

4.4.- DISPLAY

L'équipement dispose d'un display LCD rétroéclairé.
Le display est divisé en quatre zones (**figure 16**) :

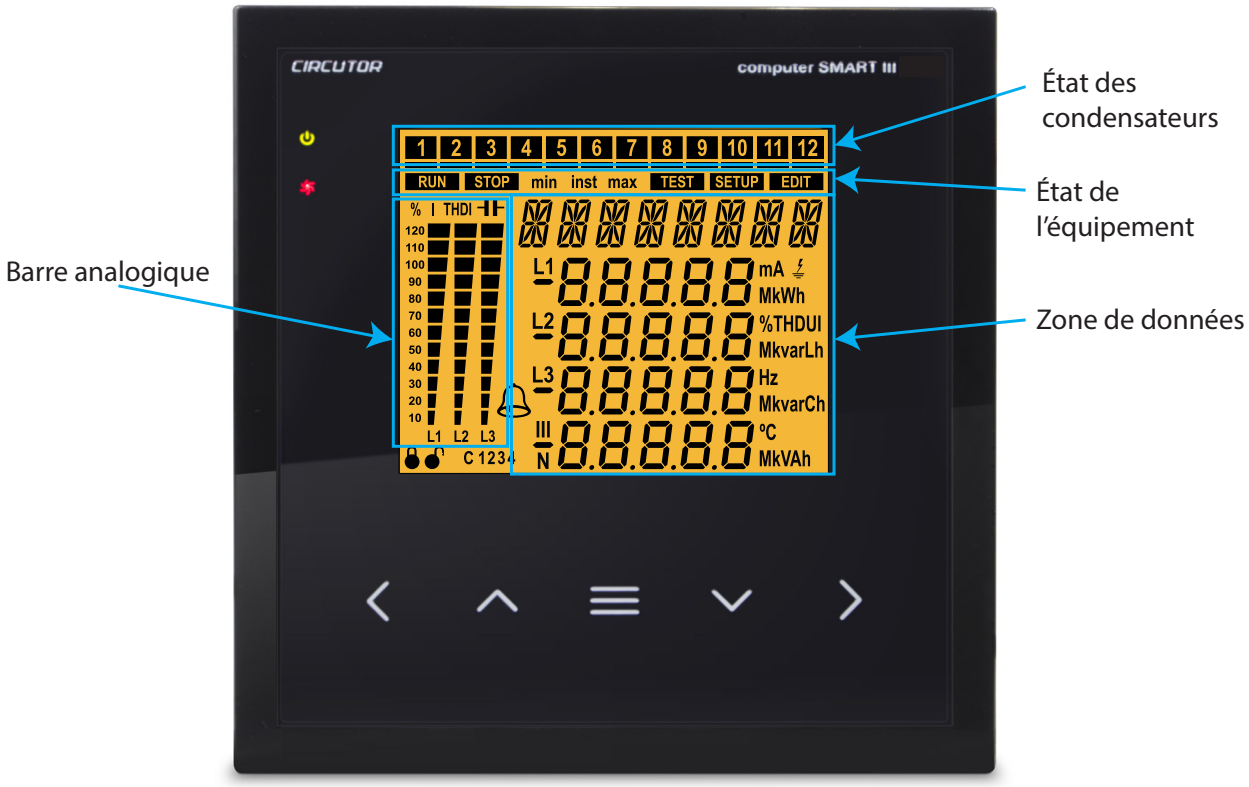


Figure 12 : Zones du display du Computer SMART III

✓ La **zone de données ,** où sont affichées les valeurs instantanées, maximums, et mi nimums de chacune des phases que l'équipement mesure ou calcule.

✓**État des condensateurs,** où est montré l'état des relais de l'équipement.

✓**État de l'équipement,** où est montré l'état dans lequel se trouve l'équipement.

✓**Barre analogique,** configurable, où est montré le % du courant, du THD de courant ou de la puissance connectée de la batterie.

4.4.1. ÉTAT DES CONDENSATEURS

Figure 13 : État des condensateurs

Dans cette zone est montré l'état des relais (échelons) de l'équipement et, par conséquent, des condensateurs qui y sont connectés.

Les états sont possibles :

- ✓ Rien n'est affiché si l'échelon n'est pas connecté et configuré comme AUtO.
- ✓ L'icône est affichée 1 si l'échelon est connecté et configuré comme AUtO.
- ✓ L'icône est affichée 1 ,avec la barre inférieure fixe, si l'échelon est connecté et configuré comme On.
- ✓L'icône est affiché 1 ,avec la barre inférieure clignotante, si l'échelon est connecté et configuré comme On nC.
- ✓Seule la barre inférieure fixe est affichée, si l'échelon est déconnecté et configuré comme OFF.
- ✓Seule la barre inférieure clignotante est affichée, si l'échelon est annulé par l'alarme de courant de fuites, E 15.

Sur le menu de configuration (**« 5.13.- ÉTAT DES ÉCHELONS »**) l'état des échelons est sélectionné, les options possibles sont :

- ✓ AUtO : l'état de l'échelon dépend de la manœuvre réalisée par l'équipement.
- ✓ On : échelon forcé à ON, toujours connecté.
- ✓ OFF : échelon forcé à OFF, toujours déconnecté.
- ✓ On nC : échelon forcé à ON, toujours connecté mais sans que le système ne prenne en compte sa puissance connectée.

Par défaut, tous les échelons sont configurés comme AUtO.

4.4.2. ÉTAT DE L'ÉQUIPEMENT

Dans cette zone, l'état de l'équipement est affiché en fonction des icônes suivantes :

RUN L'équipement se trouve en mode de mesure et de régulation.
STOP L'équipement ne mesure pas et ne règle pas.
SETUP Indique que l'on est dans le menu de configuration.
TEST Indique que l'on est dans le menu de test.
EDIT Indique que dans le menu de configuration, on est en mode édition.

inst Indique que la valeur instantanée est affichée.
max Indique que la valeur maximale est affichée.
min Indique que la valeur minimale est affichée.

4.4.3. BARRE ANALOGIQUE

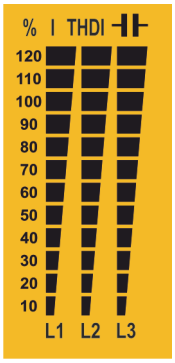


Figure 14 : Barre analogique

Cette barre est affichée sur les écrans de mesure et peut afficher :

- ✓ Le % de courant de chacune des phases.
- ✓ Le THD de courant de chaque phase.
- ✓ La puissance connectée à la batterie.

À travers le menu de configuration le paramètre à afficher est sélectionné (**« 5.15.- BARRE ANALOGIQUE »**).

Est également affiché sur l'écran d'affichage des résultats du TEST, le % de charge des condensateurs.

4.4.4. AUTRES SYMBOLES DU DISPLAY

Sur le display est également affiché :

Alarme; lorsque l'équipement a détecté une alarme, le backlight de l'écran clignote et l'icône alarme s'allume. Pour voir la cause de l'alarme il faut accéder à l'écran d'alarmes actives (**« 4.6.-ÉTATS DE FONCTIONNEMENT »**).

C 1234 **Cosinus objectif**, les icônes indiquent lequel des 4 cosinus objectif possibles a été sélectionné (**« 5.3.- COS φ OBJECTIF »**).

Édition bloquée/débloquée, l'édition des paramètres de programmation est bloquée par le mot de passe, ces icônes nous indiquent si elle est bloquée ou non.

4.5.- INDICATEURS DEL

L'équipemen **Computer SMART III** dispose de :

✓ Un DEL de **CPU** : indique que l'équipement est en fonctionnement correct avec un clignotement d'1 seconde.

✓ Un DEL d'**alarme** : indique qu'il y a une alarme activée.

✓ Un DEL de **ventilateur** : indique que le ventilateur est allumé.

✓ Un DEL de **touche enfoncée** : s'allume lorsqu'on appuie sur l'une quelconque des 5 touches.

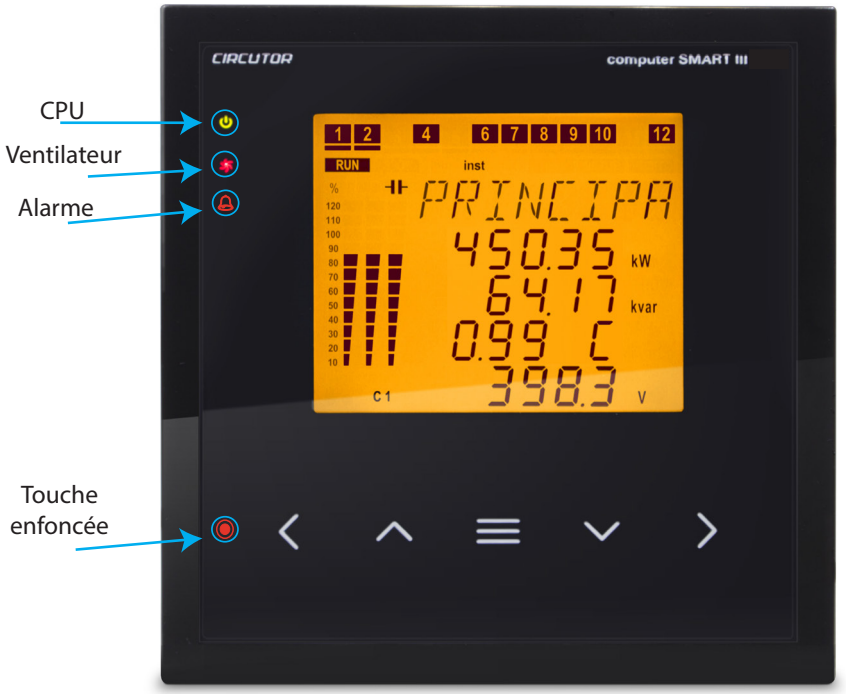


Figure 15 : Indicateurs DEL du Computer SMART III

4.6.- ÉTATS DE FONCTIONNEMENT

Le **Computer SMART III** dispose de 2 états de fonctionnement avec les écrans d'affichage conformes à l'état sélectionné :

- ✓ État de mesure, RUN,
- ✓ État de test, TEST,

4.6.1. ÉTAT DE MESURE

Cet état est identifié par le symbole RUN dans la zone d'état de l'équipement du display (**figure 12**).
C'est l'état normal de fonctionnement du **Computer SMART III**, dans lequel l'équipement mesure les différents paramètres du réseau et agit selon les paramètres configurés, en connectant ou en déconnectant les condensateurs de la batterie.

Pour se déplacer sur les différents écrans, il faut utiliser les touches ^ et v.

Effacement des valeurs maximales :

En se plaçant sur l'écran d'affichage des valeurs maximales, appuyer sur la touche pendant plus de 3 secondes.

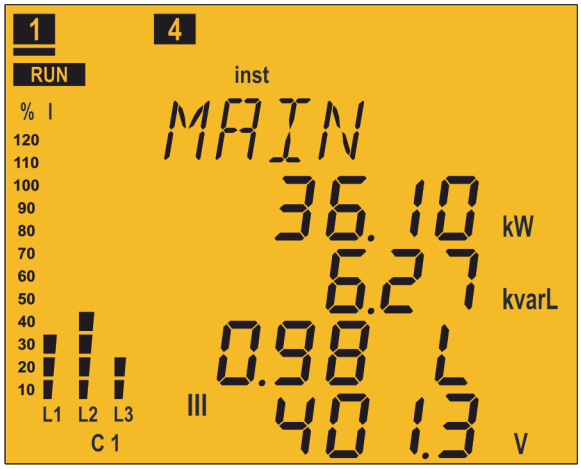
Effacement des valeurs minimales :

En se plaçant sur l'écran d'affichage des valeurs minimales, appuyer sur la touche < pendant plus de 3 secondes.

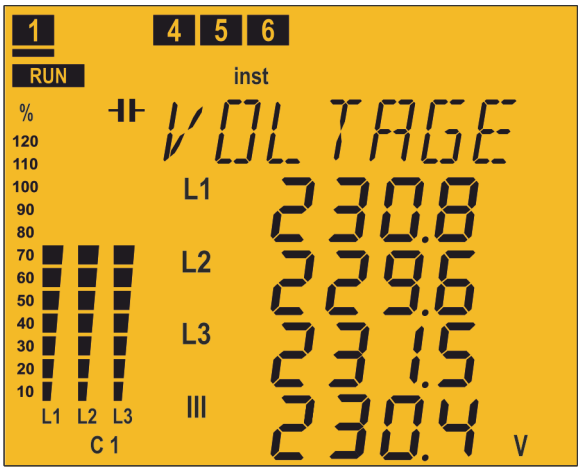
Si 5 minutes s'écoulent sans appuyer sur une touche quelconque, l'équipement saute à l'écran principal.

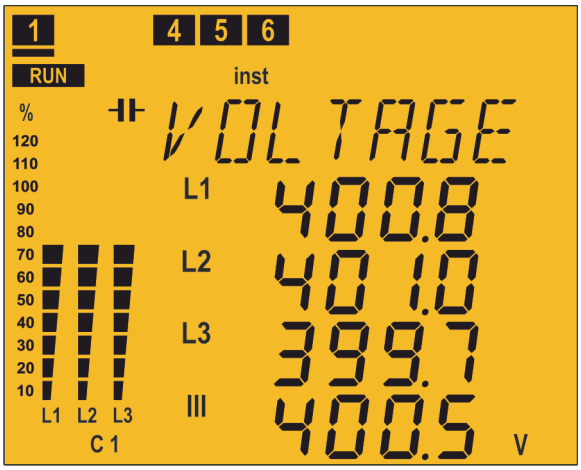
En fonction du type de connexion de l'installation, les écrans d'affichage varient.

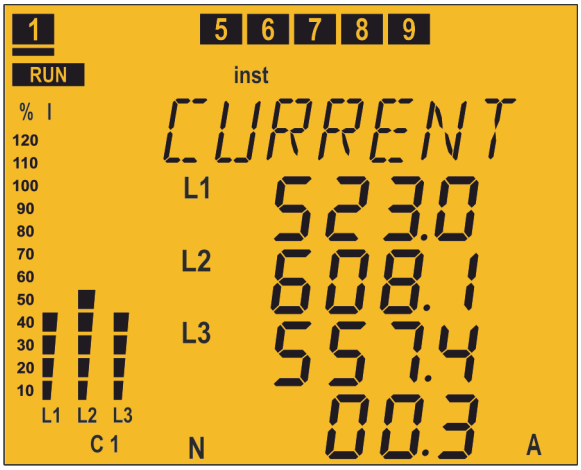
4.6.1.1. Connexion 3U.3C (3 tensions + neutre et 3 courants)

Écran principal	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive III** (kvar ou Mvar) **Cos φ** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré **Tension Phase - Phase III** (V o kV) < Affichage des valeurs minimales. > Affichage des valeurs maximales

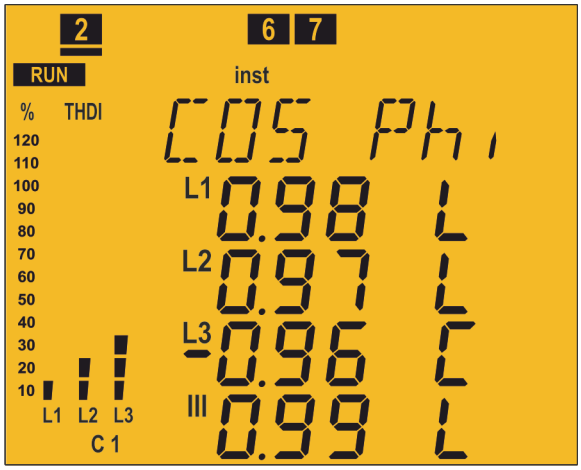
Appuyer sur la touche ☰ pour sauter à l'écran de **Courants.**

Tensions Phase - Neutre	Paramètres
	**Tension Phase - Neutre L1** (V ou kV) **Tension Phase - Neutre L2** (V ou kV) **Tension Phase - Neutre L3** (V ou kV) **Tension Phase - Neutre III** (V ou kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

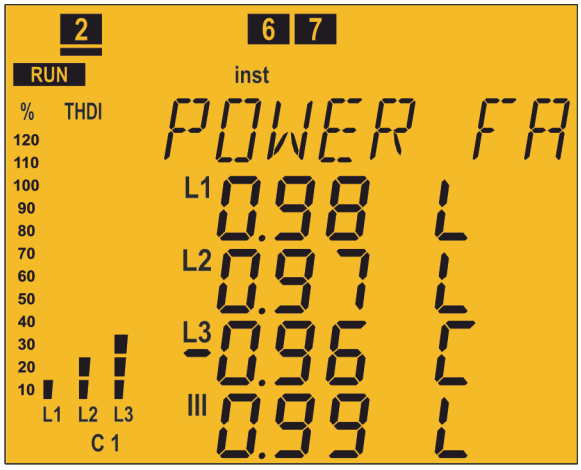
Tensions Phase - Phase	Paramètres
	**Tension Phase - Phase L1** (V ou kV) **Tension Phase - Phase L2** (V ou kV) **Tension Phase - Phase L3** (V ou kV) **Tension Phase - Phase III** (V ou kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

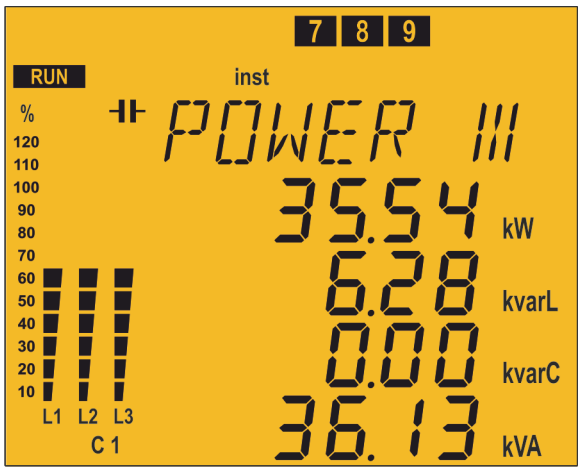
Courants	Paramètres
	**Courant L1** (A) **Courant L2** (A) **Courant L3** (A) **Courant N** (A) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

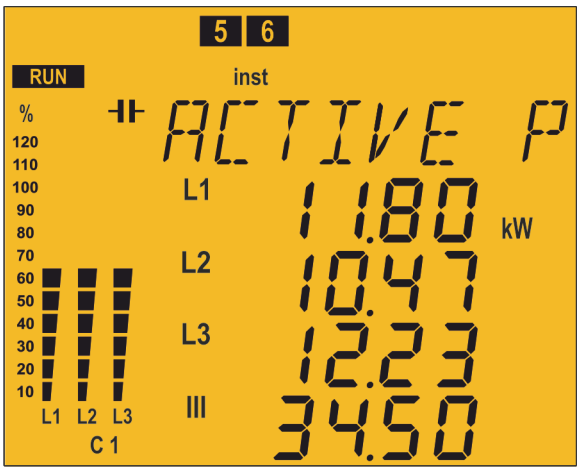
Appuyer sur la touche ou ou pour sauter à l'écran de **Cosinus** φ.

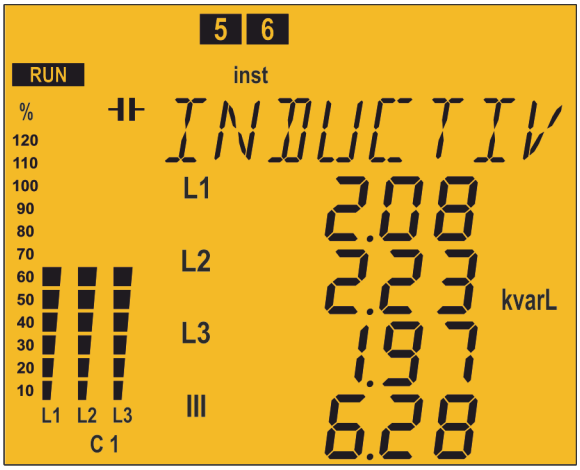
Cosinus φ	Paramètres
	**Cos φ L1** **Cos φ L2** **Cos φ L3** **Cos φ III** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

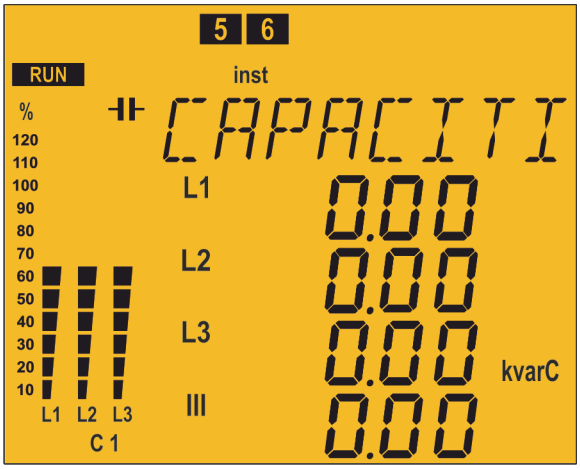
Appuyer sur la touche pour sauter à l'écran d'Énergie III consommée.

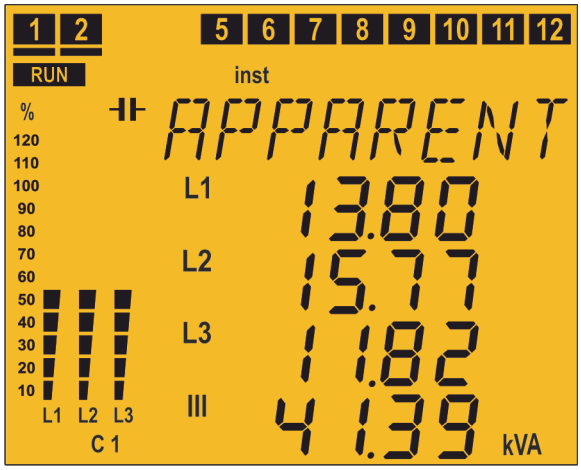
Facteur de puissance	Paramètres
	**Facteur de puissance L1** **Facteur de puissance L2** **Facteur de puissance L3** **Facteur de puissance III** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

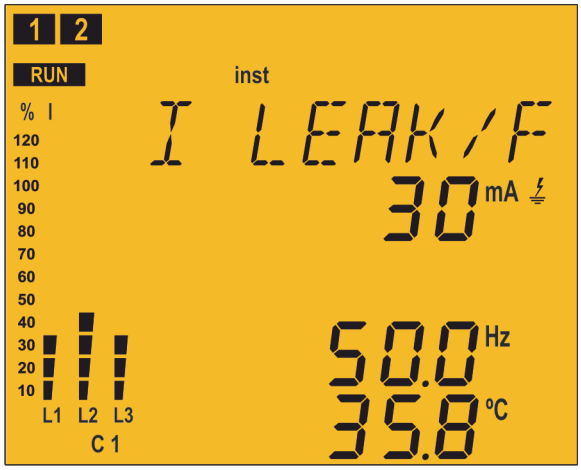
Puissance III	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive inductive III** (kvarL ou MvarL) **Puissance réactive capacitive III** (kvarC ou MvarC) **Puissance apparente III** (kVA ou MVA) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

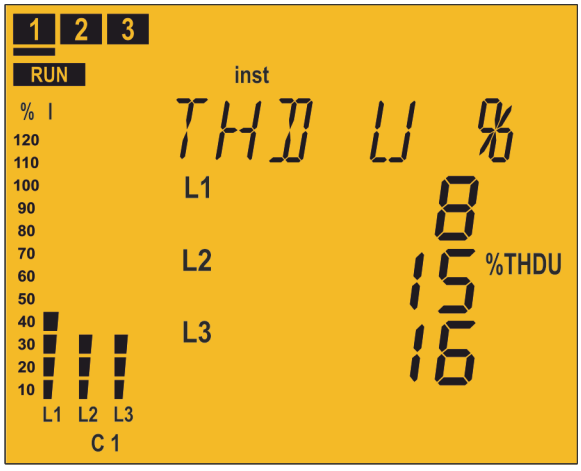
Puissance active	Paramètres
	**Puissance active L1** (kW o MW) **Puissance active L2** (kW o MW) **Puissance active L3** (kW o MW) **Puissance active III** (kW o MW) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

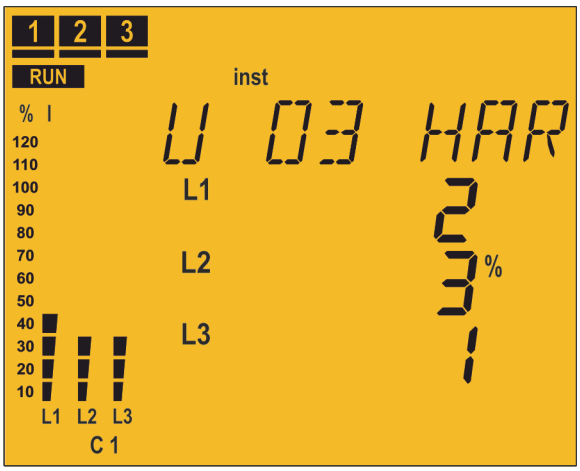
Puissance réactive inductive	Paramètres
	**Puissance réactive inductive L1** **Puissance réactive inductive L2** **Puissance réactive inductive L3** **Puissance réactive inductive III** (kvarL ou MvarL) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

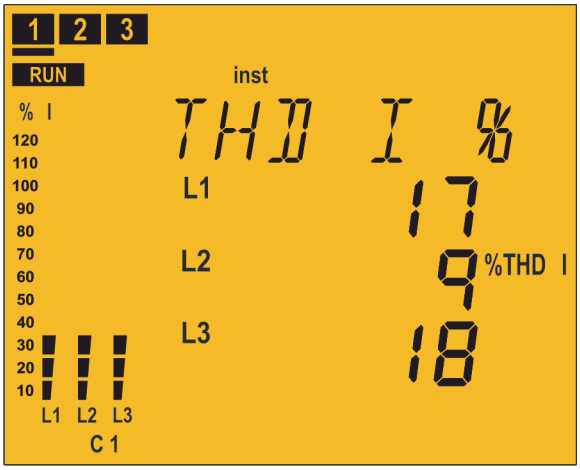
Puissance réactive capacitive	Paramètres
	**Puissance réactive capacitive L1** **Puissance réactive capacitive L2** **Puissance réactive capacitive L3** **Puissance réactive capacitive III** (kvarC ou MvarC) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

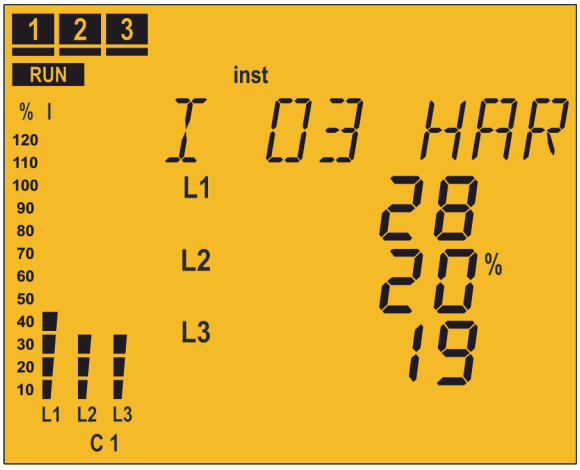
Puissance apparente	Paramètres
	**Puissance apparente L1** **Puissance apparente L2** **Puissance apparente L3** **Puissance apparente III** (kVA ou MVA) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

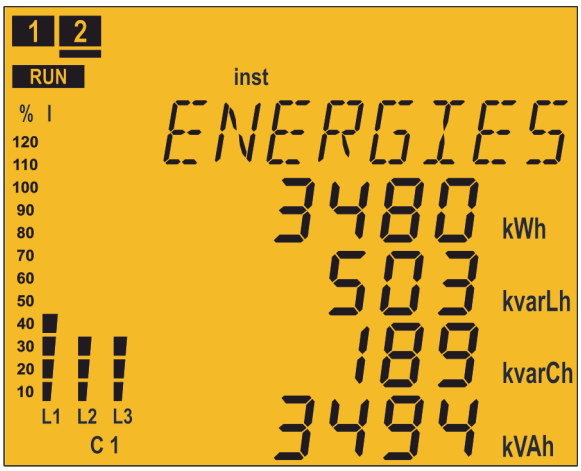
Courant de fuites / Fréquence / Température	Paramètres
	**Courant de fuites** (mA) **Fréquence** (Hz) **Température**(ºC) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

THD de tension	Paramètres
	**THD de tension L1** **THD de tension L2** **THD de tension L3** (%) Affichage des valeurs maximales.

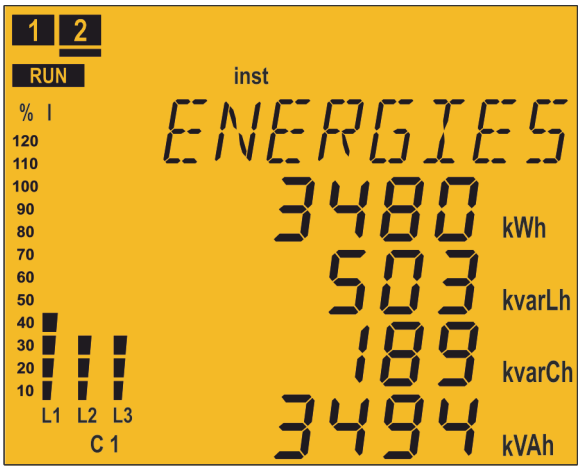
Harmoniques de tension	Paramètres
	**Harmonique de tension L1** **Harmonique de tension L2** **Harmonique de tension L3** (%) Changement du nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

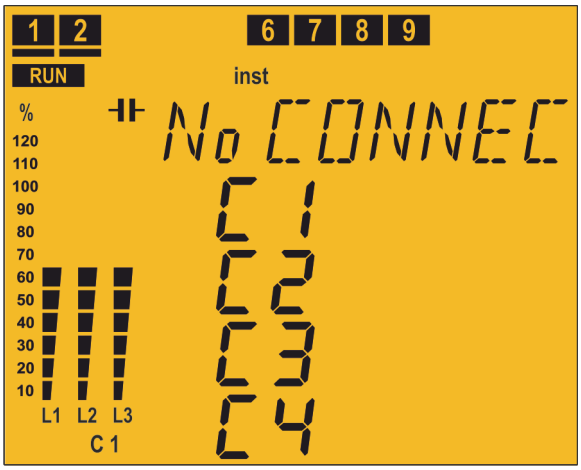
THD de courant	Paramètres
	**THD de courant L1** **THD de courant L2** **THD de courant L3** (%) Affichage des valeurs maximales.

Harmoniques de courants	Paramètres
	**Harmonique de courant L1** **Harmonique de courant L2** **Harmonique de courant L3** (%) Changement du nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

Énergie III consommée	Paramètres
	**Énergie active III consommée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III consommée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III consommée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III consommée** (kVAh ou MVAh)

Appuyer sur la touche ☰ pour sauter à l'écran **Principal**.

Énergie III générée	Paramètres
	**Énergie active III générée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III générée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III générée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III générée** (kVAh ou MVAh)

Manœuvres	Paramètres
	**Nbre de manœuvres de l'échelon C1...C12** 3 écrans montrent le nombre de manœuvres des 12 échelons possibles. › plus 3 s : effacement du nombre de manœuvres.

Il convient d'associer ce paramètre à une alarme qui est activée lorsque le nombre de manœuvres dépasse une valeur déterminée (par exemple 5000 manœuvres) pour réaliser la maintenance de cet échelon.

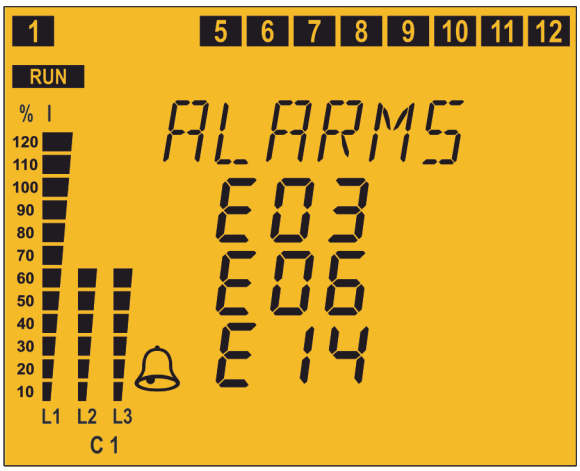
Alarmes actives	Paramètres
	**Code des alarmes actives E01...E017 (tableau 9)** S'il y a plus de 4 alarmes, l'information effectue une rotation sur l'écran.

Tableau 9 : Code d'alarmes

Code	Description
E01	**Manque de courant.** Le courant de charge est inférieur à la valeur minimale ou l'un des transformateurs de courant (TC) n'est pas connecté. Il est activé lorsque le courant de secondaire du transformateur est inférieur à 50 mA dans l'une des phases. L'équipement déconnecte les condensateurs automatiquement.
E02	**Surcompensation.** L'équipement mesure la puissance capacitive mais tous les échelons sont déconnectés. Cela peut être dû à un mauvais réglage du paramètre C/K. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 90 secondes.
E03	**Sous-compensation.** L'équipement mesure la puissance inductive mais tous les échelons sont connectés. Cela peut être dû à un mauvais réglage du paramètre C/K. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 90 secondes.
E04	**Surintensité.** Le courant mesuré dépasse le courant nominal de + 20 % dans l'une des phases. On considère courant nominal celui du primaire du TC. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 5 secondes.
E05	**Surtension.** La tension mesurée dans l'une des phases dépasse la tension configurée (Vf-n). L'équipement déconnecte les condensateurs automatiquement. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 5 secondes.
E06	**Tension basse.** La tension dans l'une des phases est inférieure à la tension configurée (Vf-n). L'équipement déconnecte les condensateurs automatiquement. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 5 secondes.
E07	**Alarme de cos φ.** Le cos φ triphasé se trouve en dessous de la limite configurée dans l'alarme de cos φ. Et les courants mesurés doivent être supérieurs au seuil configuré. Pour éviter la possibilité de fausses actions, cette alarme a un retard prédéfini de 15 secondes.

Code	Description
E08*	**Alarme de THD de tension.** Les niveaux de THD de tension dans l'une des phases sont supérieurs à ceux configurés dans l'alarme de THD de tension.
E09*	**Alarme de THD de courant X I.** Les niveaux de THDIxI dans l'une des phases sont supérieurs à ceux configurés dans l'alarme de THDIxI. (THDIxI se réfère à la multiplication du courant par le THDI de ce courant, voir **« 5.23.- ALARME THD DE COURANT x I »).**
E10*	**Alarme de température.** La température mesurée est supérieure à celle configurée dans l'alarme de Température.
E11	**État de non-connexion** dû à E08, E09 ou E10.
E12	**État de déconnexion** dû à E08, E09 ou E10.
E13	**Alarme de fuites.** Le courant de fuites est supérieur à celui configuré dans l'alarme de Courant de fuites
E14	**Alarme de fuites répétées.** Des fuites ont été détectées dans le système à plusieurs reprises, mais elles ne sont pas dues à un condensateur.
E15	**Alarme de fuites dans les condensateurs.** Des fuites ont été détectées, causées par l'un des condensateurs et cet échelon est désactivé. Outre montrer le message d'E13, les condensateurs désactivés sont montrés sous une forme intermittente sur l'écran. Pour les réactiver, voir la configuration de l'alarme de fuites.
E16	**Alarme détection du transformateur de fuites.** L'alarme de fuites a été activée mais l'équipement ne détecte pas la connexion du transformateur de courant de fuites.
E17	**Alarme nombre de connexions.** Le nombre de manœuvres configuré a été dépassé (l'un quelconque des condensateurs).

***Deux niveaux ont été configurés dans ces alarmes :

✓ La **valeur** Lo**,** lorsque l'équipement dépasse cette valeur pendant 30 minutes, l'alarme correspondante saute et si l'alarme E11 eest activée, le **SMART III** entre dans l'état de **non-connexion** et active l'alarme E11.

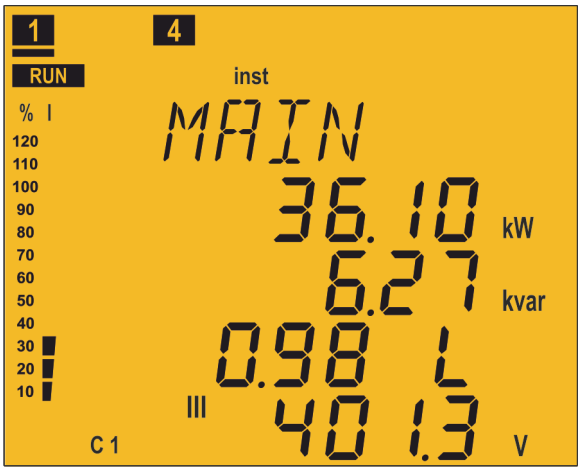
✓ Le **valeur** HI **,** si l'équipement dépasse cette valeur pendant 30 secondes, l'alarme correspondante saute et si l'alarme E12 eE12 est activée, le **SMART III** entre dans l'état de **déconnexion** et active l'alarme E12.

Si l'équipement revient en dessous de la valeur Lo pendant 10 minutes, il désactive les alarmes et entre dans l'état normal de fonctionnement.

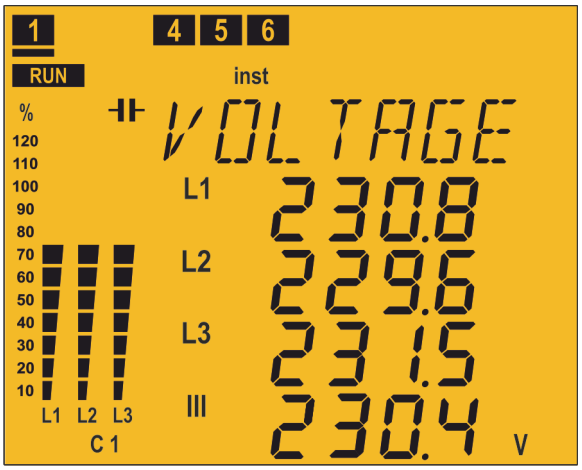
Dans l'état de **non-connexion**, l'équipement ne connecte pas les échelons mais il ne les déconnecte pas non plus si la manœuvre l'exige..

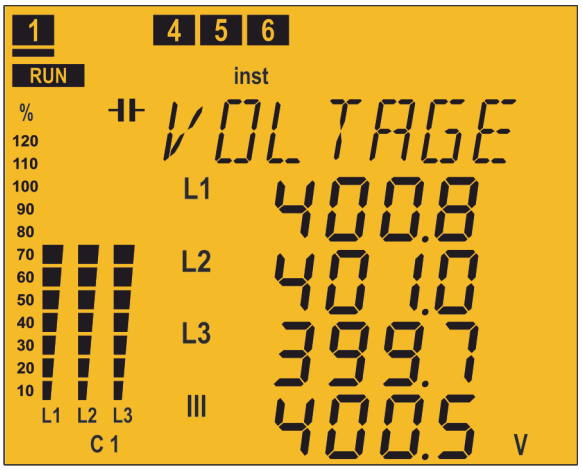
Dans l'état de **déconnexion**, il déconnecte les échelons et ne les laisse pas se connecter.

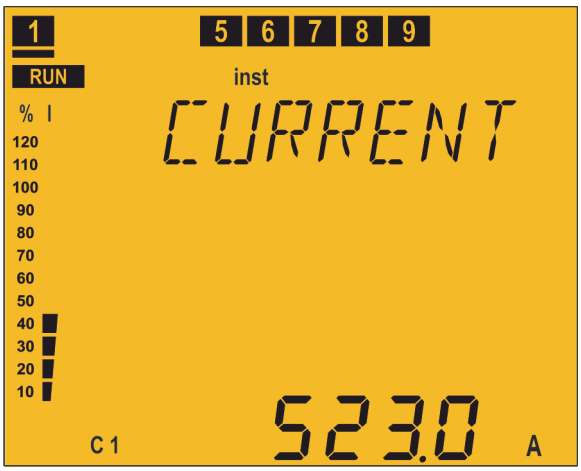
4.6.1.2. Connexion 3U. 1C (3 tensions + neutre et 1 courant)

Écran principal	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive III** (kvar ou Mvar) + : inductive / - : capacitive **Cos φ** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré **Tension Phase - Phase III** (V ou kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

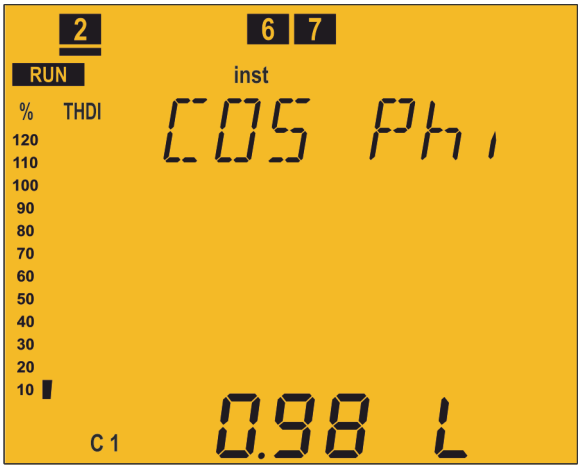
Appuyer sur la touche pour sauter à l'écran de Courants.

Tensions Phase - Neutre	Paramètres
	**Tension Phase - Neutre L1** (V o kV) **Tension Phase - Neutre L2** (V o kV) **Tension Phase - Neutre L3** (V o kV) **Tension Phase - Neutre III** (V o kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

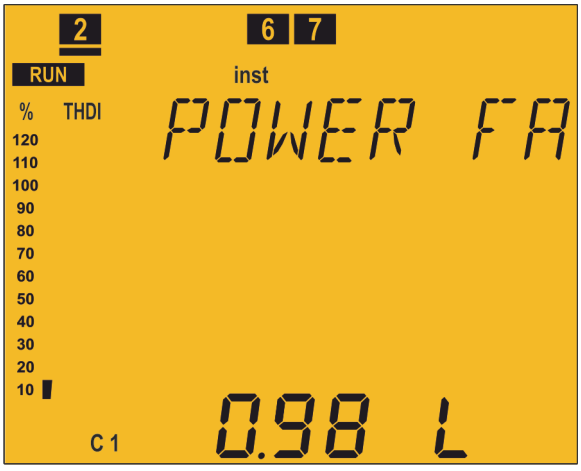
Tensions Phase - Phase	Paramètres
	**Tension Phase - Phase L1** (V o kV) **Tension Phase - Phase L2** (V o kV) **Tension Phase - Phase L3** (V o kV) **Tension Phase - Phase III** (V o kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

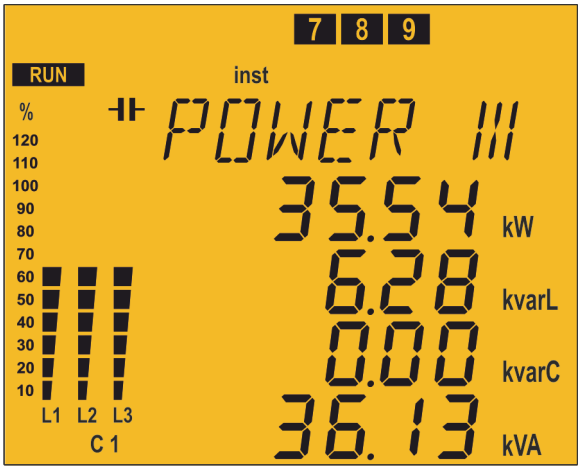
Courants	Paramètres
	**Courant** (A) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

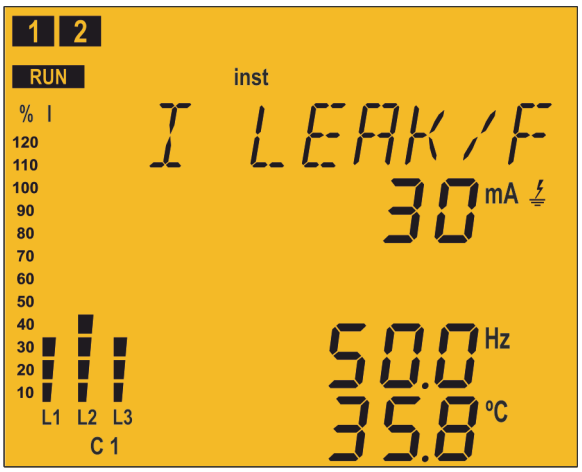
Appuyer sur la touche ou pour sauter à l'écran de Cosinus φ.

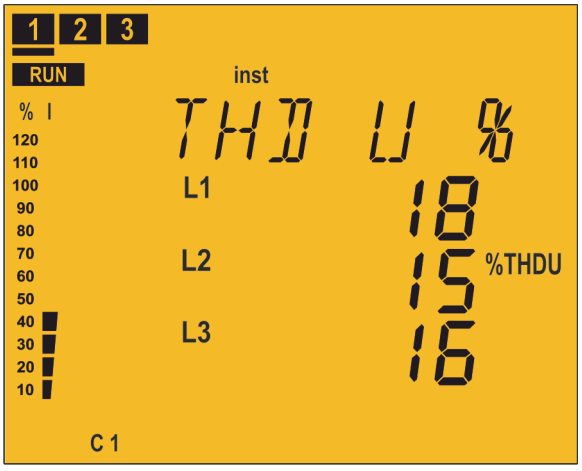
Cosinus φ	Paramètres
	**Cos φ** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

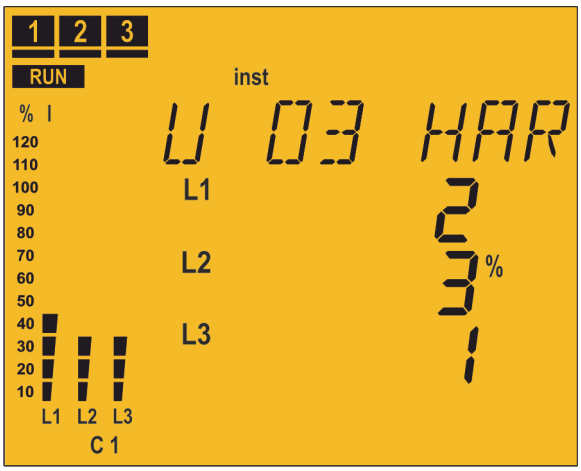
Appuyer sur la touche pour sauter à l'écran d'**Énergie III consommée.**

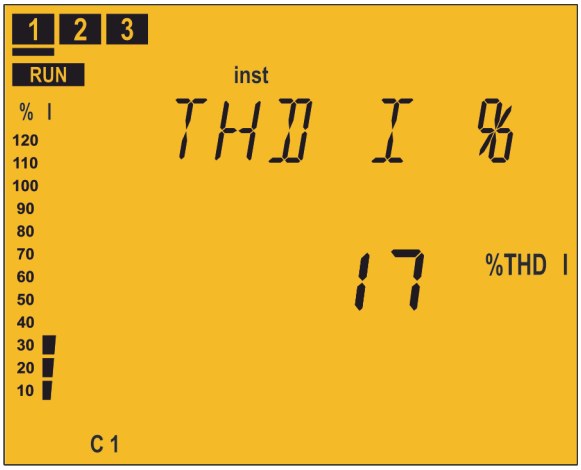
Facteur de puissance	Paramètres
	**Facteur de puissance** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

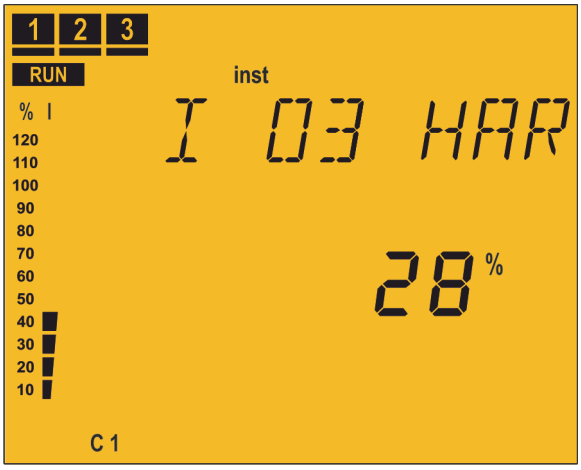
Puissance III	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive inductive III** (kvarL ou MvarL) **Puissance réactive capacitive III** (kvarC ou MvarC) **Puissance apparente III** (kVA ou MVA) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

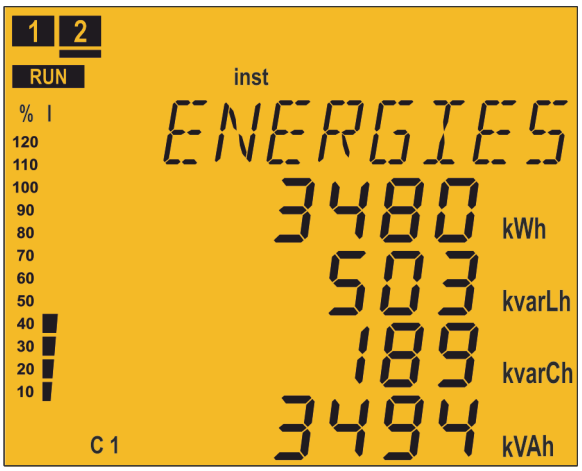
Courant de fuites / Fréquence / Température	Paramètres
	**Courant de fuites** (mA) **Fréquence** (Hz) **Température** (ºC) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

THD de tension	Paramètres
	**THD de tension L1** **THD de tension L2** **THD de tension L3** (%) Affichage des valeurs maximales.

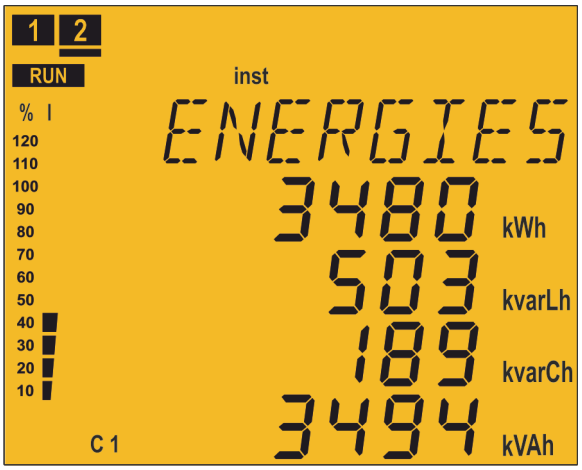
Harmoniques de tension	Paramètres
	**Harmonique de tension L1** **Harmonique de tension L2** **Harmonique de tension L3** (%) Change le nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

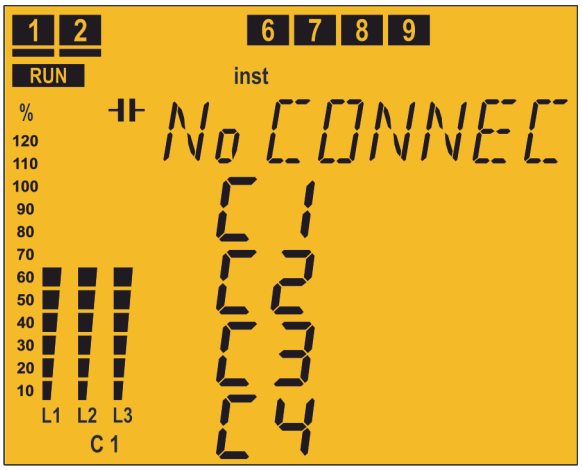
THD de courant	Paramètres
	**THD de courant** (%) Affichage des valeurs maximales.

Harmoniques de courants	Paramètres
	**Harmonique de courant** (%) Change le nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

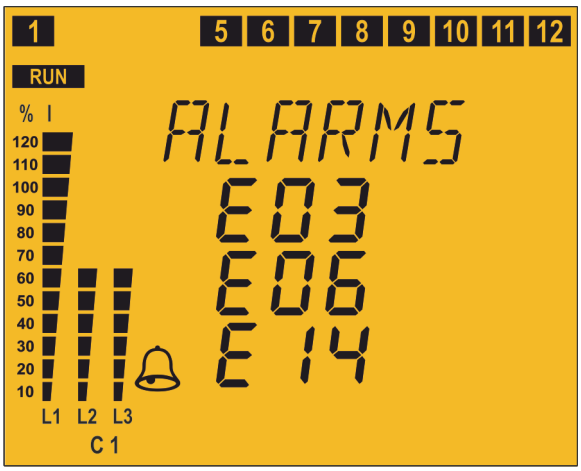
Énergie III consommée	Paramètres
	**Énergie active III consommée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III générée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III consommée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III consommée** (kVAh ou MVAh)

Appuyer sur la touche ☰ pour sauter à l'écran **Principal.**

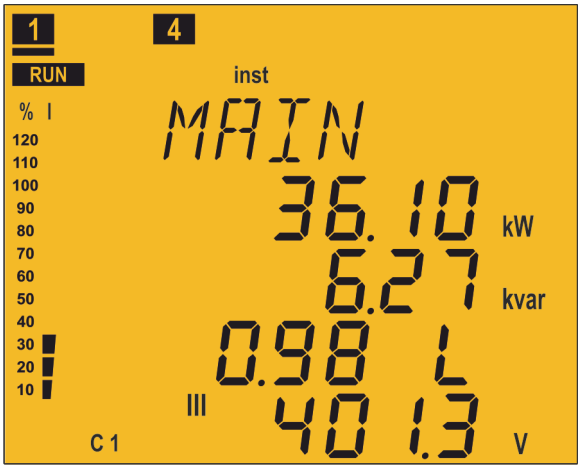
Énergie III générée	Paramètres
	**Énergie active III générée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III générée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III générée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III générée** (kVAh ou MVAh)

Manœuvres	Paramètres
	**Nbre de manœuvres de l'échelon C1...C12** 3 écrans montrent le nombre de manœuvres des 12 échelons possibles. › plus 3s : effacement du nombre de manœuvres.

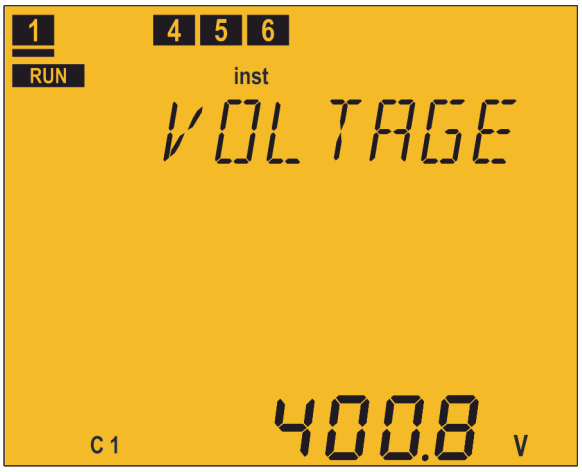
Il convient d'associer ce paramètre à une alarme qui sera activée lorsque le nombre de manœuvres dépassera une valeur déterminée (par exemple 5000 manœuvres) pour réaliser la maintenance de cet échelon.

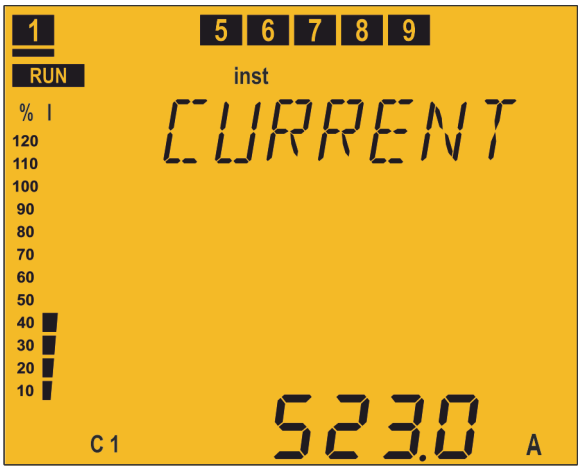
Alarmes actives	Paramètres
	**Code des alarmes actives E01...E017** (tableau 9). S'il y a plus de 4 alarmes, l'information effectue une rotation sur l'écran.

4.6.1.3. Connexion 2U. 1C (2 tensions et 1 courant)

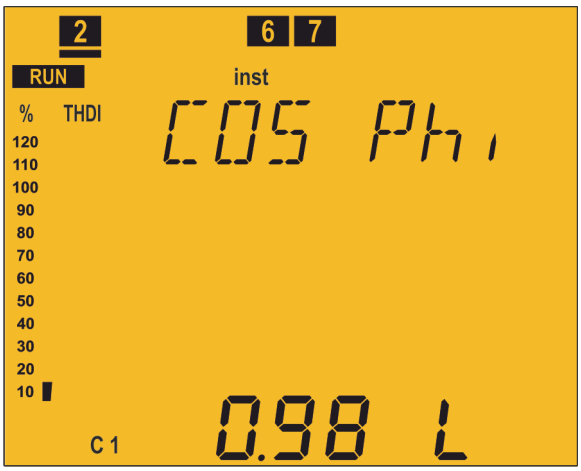
Écran principal	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive III** (kvar ou Mvar) + : inductive / - : capacitive **Cos φ** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré **Tension Phase - Phase** (V ou kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

Appuyer sur la touche pour sauter à l'écran de **Courants.**

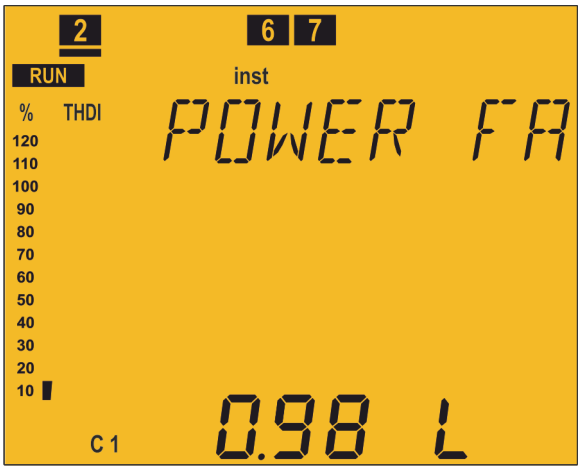
Tensions Phase - Phase	Paramètres
	**Tension Phase - Phase** (V ou kV) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

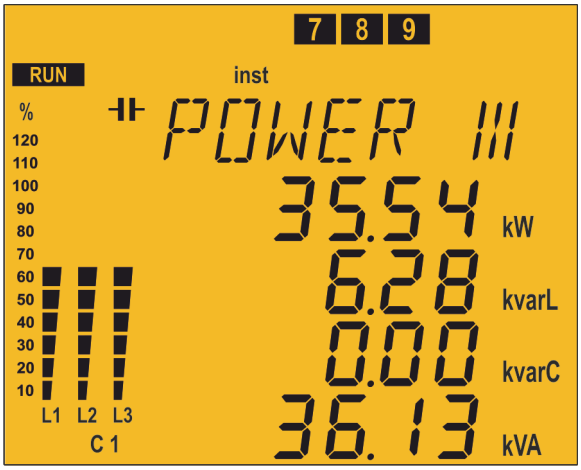
Courants	Paramètres
	**Courant** (A) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

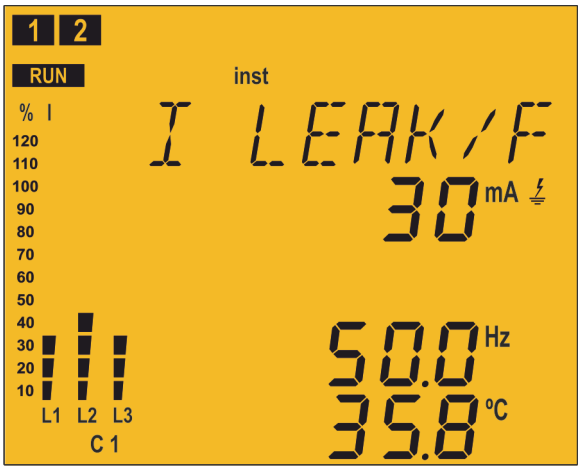
Appuyer sur la touche ou pour sauter à l'écran de Cosinus φ.

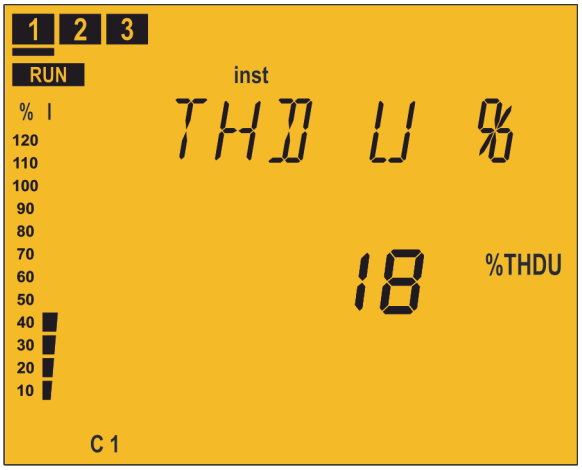
Cosinus φ	Paramètres
	**Cos φ** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

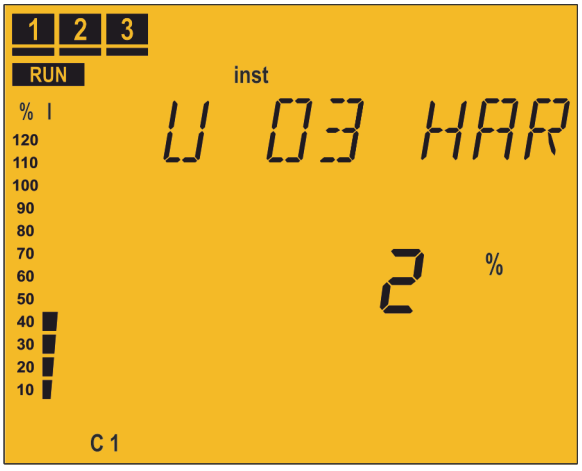
Appuyer sur la touche pour sauter à l'écran d'**Énergie III consommée.**

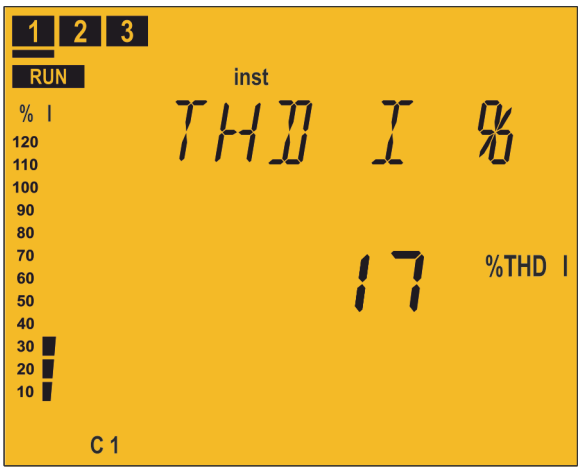
Facteur de puissance	Paramètres
	**Facteur de puissance** L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

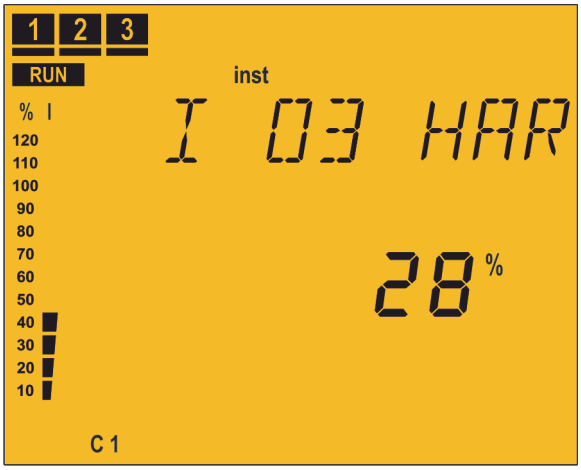
Puissance III	Paramètres
	**Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive inductive III** (kvarL ou MvarL) **Puissance réactive capacitive III** (kvarC ou MvarC) **Puissance apparente III** (kVA ou MVA) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

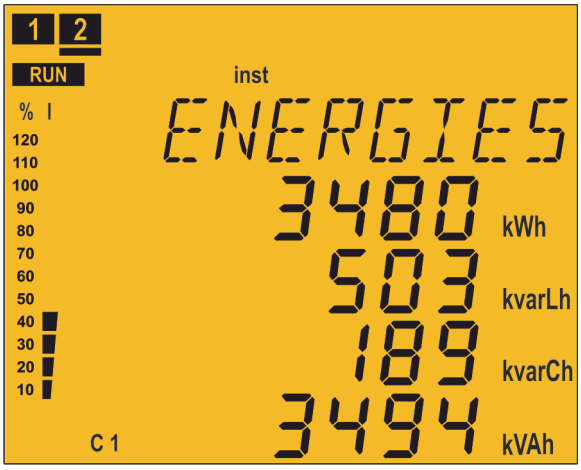
Courant de fuites / Fréquence / Température	Paramètres
	**Courant de fuites** (mA) **Fréquence** (Hz) **Température** (ºC) Affichage des valeurs minimales. Affichage des valeurs maximales.

THD de tension	Paramètres
	**THD de tension** (%) Affichage des valeurs maximales.

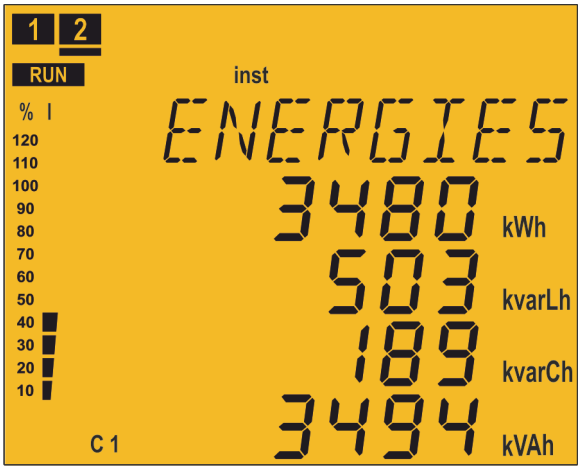
Harmoniques de tension	Paramètres
	**Harmonique de tension** (%) Change le nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

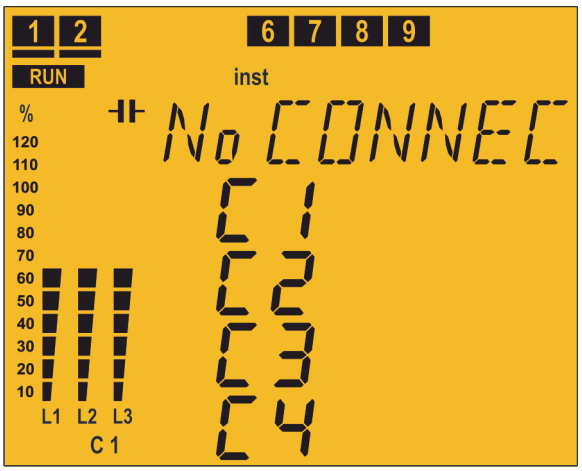
THD de courant	Paramètres
	**THD de courant** (%) Affichage des valeurs maximales.

Harmoniques de courants	Paramètres
	**Harmonique de courant** (%) Change le nº d'harmonique : 3,5,7,9,11,13,15,17. Affichage des valeurs maximales.

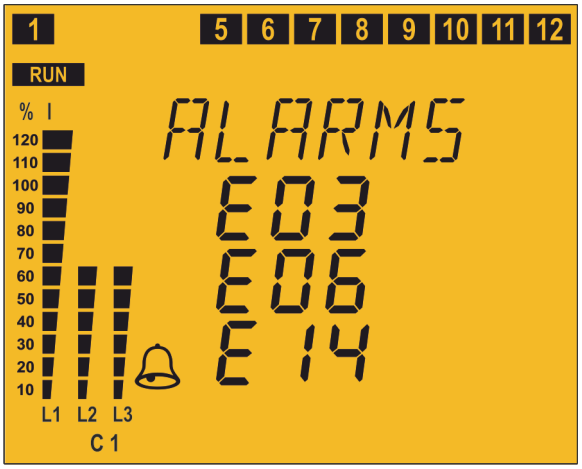
Énergie III consommée	Paramètres
	**Énergie active III consommée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III consommée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III consommée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III consommée** (kVAh ou MVAh)

Appuyer sur la touche pçpour sauter à l'écran **Principal.**

Énergie III générée	Paramètres
	**Énergie active III générée** (kWh ou MWh) **Énergie réactive inductive III générée** (kvarLh ou MvarLh) **Énergie réactive capacitive III générée** (kvarCh ou MvarCh) **Énergie apparente III générée** (kVAh ou MVAh)

Manœuvres	Paramètres
	**Nbre de manœuvres de l'échelon C1...C12** 3 écrans montrent le nombre de manœuvres des 12 échelons possibles. › plus 3s : effacement du nombre de manœuvres.

Il convient d'associer ce paramètre à une alarme qui sera activée lorsque le nombre de manœuvres dépassera une valeur déterminée (par exemple 5000 manœuvres) pour réaliser la maintenance de cet échelon.

Alarmes actives	Paramètres
	**Code des alarmes actives E01...E017** (tableau 9) S'il y a plus de 4 alarmes, l'information effectue une rotation sur l'écran.

4.6.2. ÉTAT DE TEST

Cet état est identifié par le symbole TEST dans la zone d'état de l'équipement du display (**figure 12**).

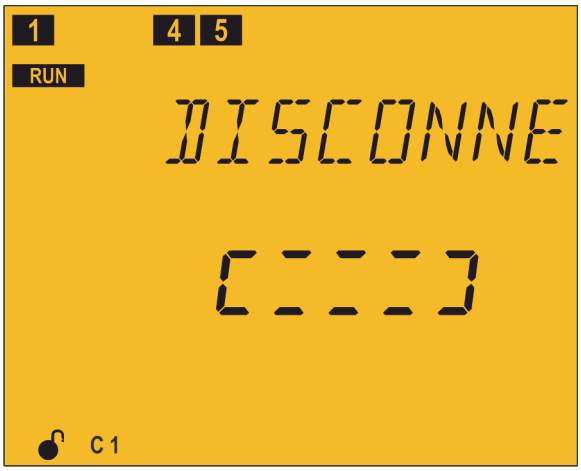
Les échelons peuvent être connectés et déconnectés manuellement et on peut voir les paramètres mesurés qui ont un rapport avec chacun des échelons. La fonction d'Auto Test est également disponible qui fait un balayage et un calcul de tous les échelons de l'équipement.

Une impulsion très longue (> 10 s) sur les touches ⌄ ⌃ depuis l'un quelconque des écrans de mesure fait entrer l'équipement dans l'état de Test.

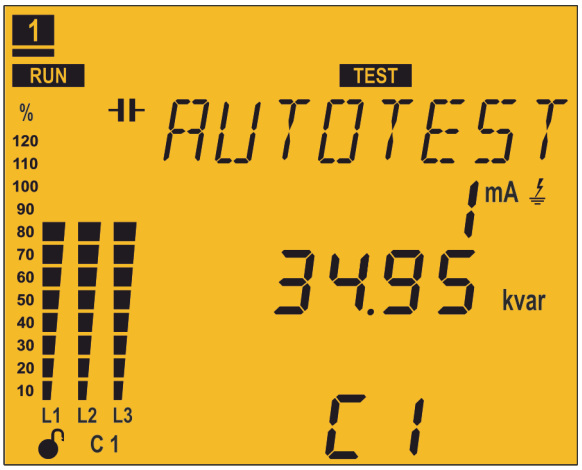
Une impulsion très longue (> 10 s) sur les touches ⌄ ⌃ depuis l'un quelconque des écrans de Test fait revenir l'équipement à l'état de Mesure.

Pour se déplacer sur les différents écrans, il faut utiliser les touches ⌃ et ⌄.

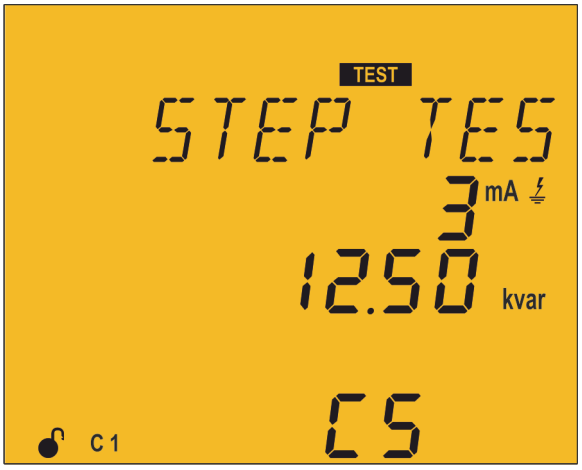
Si 5 minutes se sont écoulées sans appuyer sur une touche, l'équipement saute à l'écran principal.

Écran de déconnexion	Paramètres
	Écran de transition, sert à ce que l'équipement déconnecte automatiquement tous les échelons avant d'entrer dans l'état de Test. Tant qu'il se trouve sur cet écran l'équipement ne fait aucun cas du clavier. L'équipement sort automatiquement de cet écran, ce qui peut mettre un certain temps.

AutoTest	Paramètres
	Écran initial de l'AutoTest **Pour démarrer l'AutoTest :** Appuyer sur la touche ☰ , OFF clignote. Appuyer sur la touche ⌃, pour passer d' OFF à StArt_ Appuyer sur la touche ☰ pour démarrer l'AutoTest.

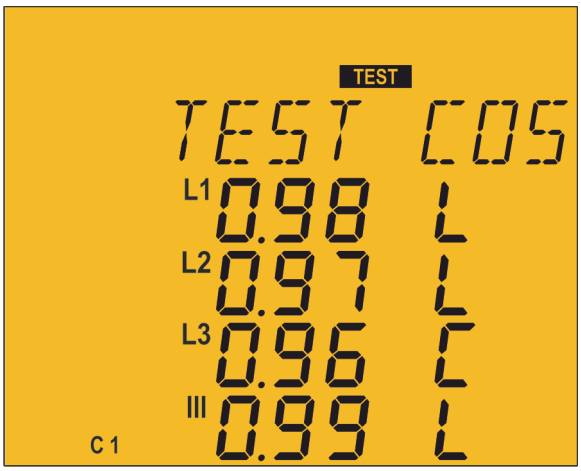
	Une fois que l'AutoTest est démarré, les résultats des condensateurs qui sont connectés et déconnectés, sont montrés : **Courant de fuites** (mA) **Puissance réactive capacitive** (kvarC ou MvarC) **% puissance capacitive de chaque condensateur par rapport à la valeur totale estimée.** L'icône RUN clignote pendant l'Autotest.

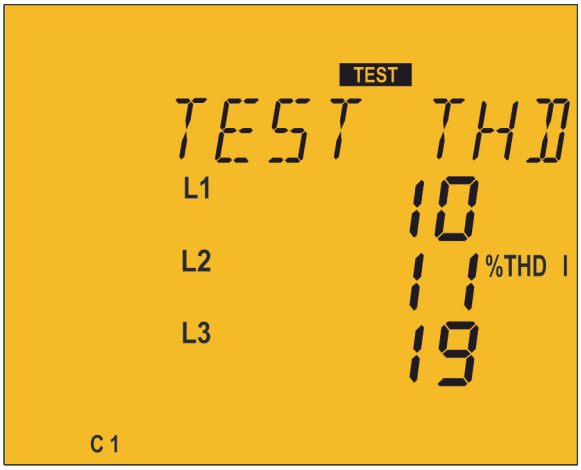
Une impulsion longue (> 3 s) sur la touche annule l'AutoTest.
Une fois que l'AutoTest est terminé, on passe automatiquement à l'écran de Test individuel.

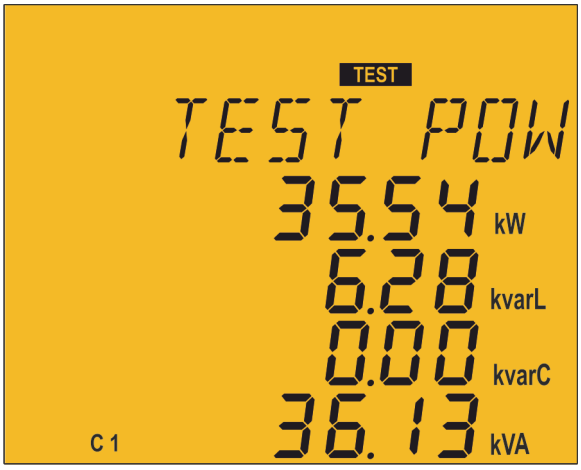
Test individuel	Paramètres
	**Courant de fuites** (mA) **Puissance réactive capacitive** (kvarC ou MvarC) **% puissance capacitive de chaque condensateur par rapport à la valeur totale estimée.** Saute entre les différents condensateurs.

Une impulsion longue (> 3 s) sur la touche connecte le condensateur qui est affiché, en prenant en compte les temps de connexion et de reconnexion programmés.

Une impulsion longue (> 3 s) sur la touche déconnecte le condensateur qui est affiché, en prenant en compte les temps de connexion et de reconnexion programmés.

Test cosinus φ	Paramètres
	Écran d'affichage du : **Cos φ** (connexion 2U.1C y 3U.1C) **Cos φ L1** (connexion 3U.3C) **Cos φ L2** (connexion 3U.3C) **Cos φ L3** (connexion 3U.3C) **Cos φ III** (connexion 3U.3C) L : inductif / C : capacitif + : consommé / - : généré

Test THD de courant	Paramètres
	Écran d'affichage du : **THD de courant** (connexion 2U.1C et 3U.1C) **THD de courant L1** (connexion 3U.3C) **THD de courant L2** (connexion 3U.3C) **THD de courant L3** (connexion 3U.3C)

Test puissance III	Paramètres
	Écran d'affichage du : **Puissance active III** (kW ou MW) **Puissance réactive inductive III** (kvarL ou MvarL) **Puissance réactive capacitive III** (kvarC ou MvarC) **Puissance apparente III** (kVA ou MVA)

4.7.- ENTRÉES

Le **Computer SMART III** dispose de deux entrées numériques (bornes 31 et 32 de la **figure 2**) pour pouvoir activer l'un quelconque des quatre **cos φ objectif**, autrement dit le facteur de puissance souhaité dans l'installation, qui peuvent être programmés sur l'équipement. Voir « ***5.3.- COS φ OBJECTIF »***

Tableau 10 : Sélection du cos φ objectif

Entrée numérique 2	Entrée numérique 1	cos φ objectif
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

Sur le display, l'icône C 1234 , l'icône indique lequel des 4 cosinus objectif possibles a été sélectionné.

4.8.- SORTIES

L'équipement dispose de :

✓ Un relais (bornes 37 et 38 de la **figure 2**) dédié à l'activation d'un ventilateur lorsqu'une température déterminée est dépassée, programmable sur **« 5.16.- VENTILATEUR »** , le DEL du **Ventilateur** lui est également associé.

✓ Un relais d'alarme (bornes 39, 40 et 41 de la **figure 2**) totalement programmable, voir ***« 5.19.- ACTIVATION DES ALARMES »***

✓ Deux sorties numériques, transistors NPN optoisolés (bornes 34, 35 et 36 de la **figure 2**) totalement programmables, voir ***« 5.19.- ACTIVATION D'ALARMES ».***

Modèle **Computer SMART III 6 :**
✓ Six relais de sortie (bornes 15...21 de la **figure 2**) pour la régulation du cos φ à travers les condensateurs.

Modèle **Computer SMART III 12 :**
✓ Douze relais de sortie (bornes 15...27 de la **figure 2**) pour la régulation du cos φ à travers les condensateurs.

4.9.- COMMUNICATIONS

Les **Computer SMART III** disposent d'une sortie de communication série type RS-485 avec protocole de communications **Modbus RTU®**.

4.9.1. CONNECTIQUE

La composition du câble RS-485 devra être réalisée à travers un câble à couple tressé avec une maille de blindage (minimum 3 fils), avec une distance maximale entre le **Computer SMART III** et l'unité master de 1200 mètres de longueur.
Sur ce bus, nous pourrons connecter un maximum de 32 **Computer SMART III** .

Pour la communication avec l'unité master, nous devons utiliser le convertisseur intelligent de protocole de réseau RS-232 à RS-485 (M54020 convertisseur intelligent). Avec ce convertisseur, il n'est pas nécessaire d'utiliser la connexion du pin 7 sur la partie RS-485.

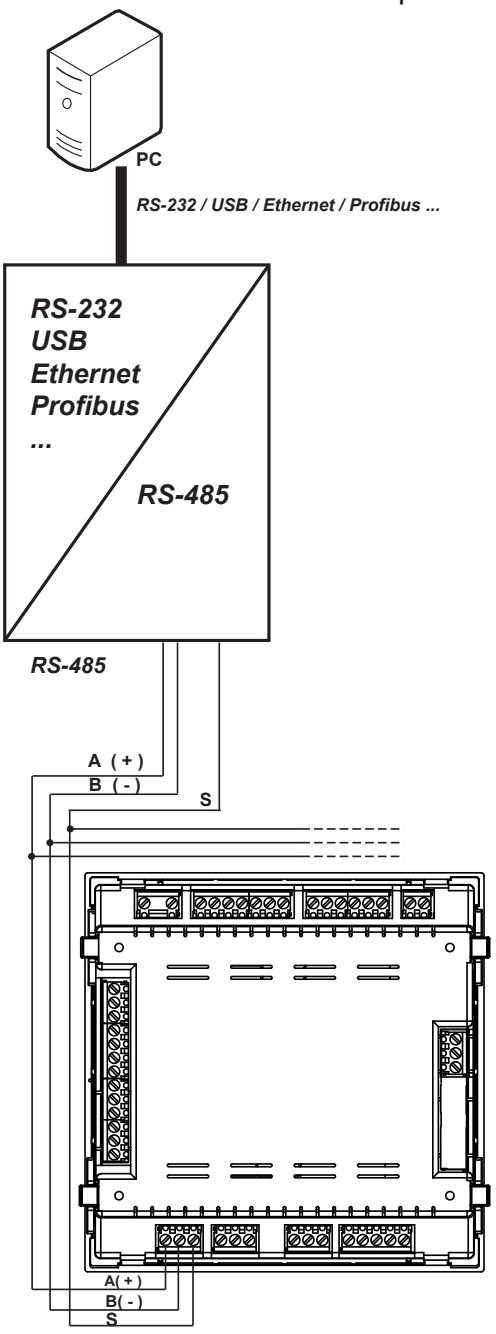


Figure 16 : Schéma de connectique RS-485

4.9.2. PROTOCOLE

Le protocole MODBUS est un standard de communications dans l'industrie qui permet la connexion en réseau de multiples équipements, où il existe un maître et de multiples esclaves. Il permet le dialogue maître-esclave individuel et permet aussi des commandes sous format broadcast.
Dans le protocole Modbus, le **Computer SMART III** utilise le mode RTU (Remote Terminal Unit).

Dans le mode RTU, le début et la fin de message sont détectés avec des silences d'un minimum de 3,5 caractères et la méthode de détection d'erreurs CRC de 16 bits, est utilisée.

Les fonctions Modbus mises en œuvre dans l'équipement sont :

Fonction 01. Lecture de l'état des relais.
Fonction 03 y 04. Lecture des enregistrements.
Fonction 05. Écriture d'un relais.
Fonction 0F. Écriture de multiples relais.
Fonction 10. Écriture de multiples enregistrements.

Codes d'exception

Si, dans la réponse de l'équipement, le bit de plus grand poids de l'octet correspondant à la fonction est 1, ceci indique que l'octet suivant est un code d'exception

Tableau 11 : Codes d'exception, communications Modbus

Code d'exception	Description
01	Fonction erronée. Le numéro de fonction n'est pas mis en œuvre.
02	Adresse erronée ou nombre d'enregistrements hors limites.
03	Erreur de données. Il y a eu une erreur de CRC.
04	Erreur sur périphérique. Il y a eu une erreur dans l'accès à un périphérique (EEPROM, carte ...).
06	Erreur de Slave ou Slave occupé. Retenter l'envoi.

Exemple :

Adresse	Fonction	Code d'exception	CRC
0A	84	01	XXXX

Adresse : 0A, numéro de périphérique : 10 en décimale.
Fonction : 84, fonction de lecture 04 avec le bit nº 7 à 1
Código de excepción : 01, voir **tableau 9**.
CRC : CRC de 16 bits.

Pour des raisons de sécurité dans le fonctionnement de l'équipement, des trames de communication (tant envoyées que reçues) supérieures à 80 octets, ne sont pas admises.

4.9.3. CARTE DE MÉMOIRE MODBUS

A.- *Variables de mesure*

Pour ces variables la **fonction 04** est mise en œuvre : lecture d'enregistrements.
Les adresses Modbus de tous les tableaux sont en hexadécimal.

Tableau 12 : Carte de mémoire Modbus ; variables de mesure (tableau 1)

Paramètre	Instantané	Maximum	Minimum	Unités
Tension phase L1	00-01	200-201	300-301	V /100
Courant L1	02-03	202-203	302-303	mA
Puissance active L1	04-05	204-205	304-305	W
Puissance réactive inductive L1	06-07	206-207	306-307	varL
Puissance réactive capacitive L1	08-09	208-209	308-309	varC
Puissance réactive L1	0A-0B	20A-20B	30A-30B	var
Puissance apparente L1	0C-0D	20C-20D	30C-30D	VA
Puissance réactive consommée L1	0E-0F	20E-20F	30E-30F	var
Puissance réactive générée L1	10-11	210-211	310-311	var
Facteur de puissance L1(1)	12-13	212-213	312-313	-
Cos φ L1 (1)	14-15	214-215	314-315	-
Signe de kW L1 (1)	16-17	-	-	+1 o -1
Signe de kvar L1 (1)	18-19	-	-	+1 o -1
Tension phase L2	1A-1B	21A-21B	31A-31B	V/100
Courant L2	1C-1D	21C-21D	31C-31D	mA
Puissance active L2	1E-1F	21E-21F	31E-31F	W
Puissance réactive inductive L2	20-21	220-221	320-321	varL
Puissance réactive capacitive L2	22-23	222-223	322-323	varC
Puissance réactive L2	24-25	224-225	324-325	var
Puissance apparente L2	26-27	226-227	326-327	VA
Puissance réactive consommée L2	28-29	228-229	328-329	var
Puissance réactive générée L2	2A-2B	22A-22B	32A-32B	var
Facteur de puissance L2 (1)	2C-2D	22C-22D	32C-32D	-
Cos φ L2 (1)	2E-2F	22E-22F	32E-32F	-
Signe de kW L2 (1)	30-31	-	-	+1 o -1
Signe de kvar L2 (1)	32-33	-	-	+1 o -1
Tension phase L3	34-35	234-235	334-335	V/100
Courant L3	36-37	236-237	336-337	mA
Puissance active L3	38-39	238-239	338-339	W
Puissance réactive inductive L3	3A-3B	23A-23B	33A-33B	varL
Puissance réactive capacitive L3	3C-3D	23C-23D	33C-33D	varC
Puissance réactive L3	3E-3F	23E-23F	33E-33F	var
Puissance apparente L3	40-41	240-241	340-341	VA
Puissance réactive consommée L3	42-43	242-243	342-343	var
Puissance réactive générée L3	44-45	244-245	344-345	var
Facteur de puissance L3 (1)	46-47	246-247	346-347	-
Cos φ L3 (1)	48-49	248-249	348-349	-
Signe de kW L3 (1)	4A-4B	-	-	+1 o -1
Signe de kvar L3 (1)	4C-4D	-	-	+1 o -1

Paramètre	Instantané	Maximum	Minimum	Unités
Tension phase triphasée	4E-4F	24E-24F	34E-34F	V /100
Courant triphasé	50-51	250-251	350-351	mA
Puissance active triphasée	52-53	252-253	352-353	W
Puissance inductive triphasée	54-55	254-255	354-355	varL
Puissance capacitive triphasée	56-57	256-257	356-357	varC
Puissance réactive triphasée	58-59	258-259	358-359	var
Puissance apparente triphasée	5A-5B	25A-25B	35A-35B	VA
Puissance réactive consommée triphasée	5C-5D	25C-25D	35C-35D	var
Puissance réactive générée triphasée	5E-5F	25E-25F	35E-35F	var
Facteur de puissance triphasée (1)	60-61	260-261	360-361	-
Cos φ triphasé (1)	62-63	262-263	362-363	-
Signe de kW triphasé (1)	64-65	-	-	-
Signe de kvar triphasé (1)	66-67	-	-	-
Fréquence	68-69	268-269	368-369	Hz/10
Tension L1-L2	6A-6B	26A-26B	36A-36B	V/100
Tension L2-L3	6C-6D	26C-26D	36C-36D	V/100
Tension L3-L1	6E-6F	26E-26F	36E-36F	V/100
Courant de neutre	70-71	270-271	370-371	mA
Courant de fuites	72-73	272-273	372-373	mA
Température	74-75	274-275	374-375	ºC/10
% THD tension L1	7C-7D	27C-27D	-	% / 10
% THD tension L2	7E-7F	27E-27F	-	% / 10
% THD tension L3	80-81	280-281	-	% / 10
% THD Courant L1	82-83	282-283	-	% / 10
% THD Courant L2	84-85	284-285	-	% / 10
% THD Courant L3	86-87	286-287	-	% / 10
Énergie active consommée kWh	88-89	-	-	kWh
Énergie active consommée Wh	8A-8B	-	-	Wh
Énergie inductive consommée kvarLh	8C-8D	-	-	kvarLh
Énergie inductive consommée varLh	8E-8F	-	-	varLh
Énergie capacitive consommée kvarCh	90-91	-	-	kvarCh
Énergie capacitive consommée varCh	92-93	-	-	varCh
Énergie apparente consommée kVAh	94-95	-	-	kVAh
Énergie apparente consommée VAh	96-97	-	-	VAh
Énergie active consommée kWh	98-99	--	-	kWh
Énergie active consommée Wh	9A-9B	-	-	Wh
Énergie inductive générée varLh	9C-9D	-	-	kvarLh
Énergie inductive générée varLh	9E-9F	-	-	varLh
Énergie capacitive générée kvarCh	A0-A1	-	-	kvarCh
Énergie capacitive générée varCh	A2-A3	-	-	varCh
Énergie apparente générée kVAh	A4-A5	-	-	kVAh
Énergie apparente générée VAh	A6-A7	-	-	VAh

(1) Les paramètres **cosφ** et **Facteur** de puissance sont accompagnés des paramètres **Signe de kW et Signe de kva**, qui servent à déterminer le quadrant où chaque phase est mesurée. Voir la **figure 17**.

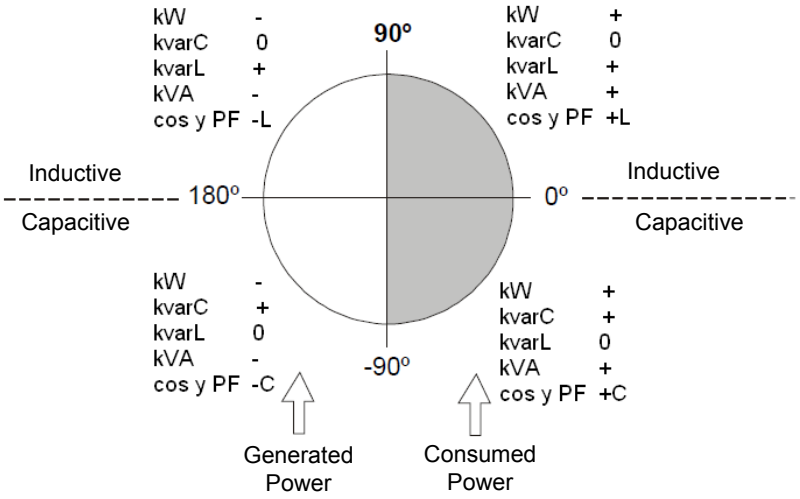


Figure 17 : Schéma des quatre quadrants de mesure et compensation

Tableau 13 : Carte de mémoire Modbus ; variables de mesure (tableau 2)

Paramètre	Instantané	Maximum	Unités
Harm. tension fondamentale L1	400-401	484-485	V / 100
Harmoniques tension L1	402-415	486-499	% / 10
Harm. tension fondamentale L2	416-417	49A-49B	mA
Harmoniques tension L2	418-42B	49C-4AF	% / 10
Harm. tension fondamentale L3	42C-42D	4B0-4B1	mA
Harmoniques tension L3	42E-441	4B2-4C5	% / 10
Harm. courant fondamental L1	442-443	4C6-4C7	mA
Harmoniques courant L1	444-457	4C8-4DB	% / 10
Harm. courant fondamental L2	458-459	4DC-4DD	mA
Harmoniques courant L2	45A-46D	4DE-4F1	% / 10
Harm. courant fondamental L3	46E-46F	4F2-4F3	mA
Harmoniques courant L3	470-483	4F4-507	% / 10

Tableau 14 : Carte de mémoire Modbus ; variables de mesure (tableau 3)

Paramètre	Instantané
Variable relais	600
Variable alarmes	605-606
État des sorties	610
État entrées numériques	615
Nbre de connexions, de chacun des 12 relais (6 sur modèle Computer **SMART III 6**)	625-63C

✓ **Variable relais**
Montre l'état des 12 (modèle **Computer SMART III 12**) ou 6 relais (modèle **Computer SMART III 6**) de sortie.
C'est une variable de 16 bits, où chaque bit indique l'état d'un relais.

	Bit 15-14-13-12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Relais	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Où **0** : relais déconnecté (OFF)
1 : relais connecté (ON)

✓ **Variable alarmes**
Montre l'état des 17 alarmes possibles.
C'est une variable de 32 bits, où chaque bit indique l'état d'une alarme.

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
E16	E15	E14	E13	E12	E11	E10	E09	E08	E07	E06	E05	E04	E03	E02	E01

Bit 32	Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 16
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E17

Où **0** : alarme éteinte (OFF)
1 : alarme activée(ON)

✓ **État des sorties**
Montre l'état des 4 sorties : relais ventilateur, relais d'alarme et les deux sorties numériques.
C'est une variable de 16 bits, où chaque bit indique l'état d'une sortie.

Bit 15...4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-	Sortie numérique 2	Sortie numérique 1	Relais alarme	Relais ventilateur
-	1 : OFF 0 : ON	1 : OFF 0 : ON	1 : ON 0 : OFF	1 : ON 0 : OFF

✓ **État des entrées numériques**
Montre l'état des 2 entrées numériques.
C'est une variable de 16 bits, où chaque bit indique l'état d'une entrée.

Bit 15... 2	Bit 1	Bit 0
-	Entrée numérique 2	Entrée numérique 1
-	1 : ON 0 : OFF	1 : ON 0 : OFF

B.- *Variables de programmation*

Pour ces variables, les fonctions sont mises en œuvre :

Fonction 04 : lecture d'enregistrements
Fonction 10 : écriture de multiples enregistrements

Tableau 15 : Carte de mémoire Modbus : variables de programmation (tableau 1)

Paramètres de l'équipement	
Variable de configuration	**Adresse**
Numéro de série(1)	1000-1003
Numéro de châssis(1)	1010-1013
Version(1)	1020-1021
Enregistrement hardware(1)	1030-1033

(1)Les paramètres de l'équipement ont seulement mis en œuvre la **fonction 04**.

Tableau 16 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 2)

Communications			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable de données**	**Valeur par défaut**
Num. périphérique	1071	1 a 254	1
Vitesse	1072	0 (9600), 1(19200)	1
Parité	1073	0 (none), 1(odd), 2(even)	0
Longueur	1074	0 (8 bits), 1(7 bits)	0
Stop Bits	1075	0 (1 bits), 1(2 bits)	0

Tableau 17 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 3)

Relations de transformation			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable de données**	**Valeur par défaut**
Primaire de courant	1090	1 - 10000	5
Secondaire de courant	1091	0 (1A), 1(5A)	1
Primaire de tension	1092-1093	1 -99999	1
Secondaire de tension	1094-1095	1 -99999	1

Tableau 18 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 4)

Type de connexion			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable de données**	**Valeur par défaut**
Type de connexion	1100	0 (3U.3C), 1(3U.1C), 2(2U.1C)	0
Phase(1)	1101	1 à 6 (tableau 38)	1
Courant 1 (1)(2)	1102	1 (phase 1 directe), 2 (phase 2 directe), 3 (phase 3 directe), 4 (phase 1 inverse), 5 (phase 2 inverse), 6 (phase 3 inverse)	1
Courant 2 (1)(2)	1103		2
Courant 3 (1)(2)	1104		3

(1) Est seulement utilisé lorsque le type de connexion est différent à 3U.3C.
(2) Nous indique la relation entre la tension assignée et l'adresse de courant.

Exemple : Si nous lisons en courant 1 = 1, courant 2 = 5 et courant 3 = 3, cela veut dire que :
Le courant 1 est assigné à la tension 1 dans le sens direct, le courant 2 est assigné`à la tension 2 dans le sens inverse et le courant 3 est assigné à la tension 3 dans le sens direct.

Tableau 19 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 5)

État des échelons			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
C1	1110	0 (Auto), 1 (On), 2 (OFF), 3 (OnNc)	0
C2	1111		0
C3	1112		0
C4	1113		0
C5	1114		0
C6	1115		0
C7	1116		0
C8	1117		0
C9	1118		0
C10	1119		0
C11	111A		0
C12	111B		0

Tableau 20 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 6)

Niveau de tension			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Niveau de tension	1121	0 (basse tension) 1 (moyenne/haute tension)	0

Tableau 21 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 7)

Display			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Éclairage (backlight)	1125	0 (S'allume en appuyant sur la touche.) 1 (ON), 2(OFF)	0
Degré d'éclairage	1126	0 -10 (valeur % / 10)	7
Langue	1127	0 (espagnol), 1 (anglais)	0
Setup avancé	1128	0 (OFF), 1 (ON)	0
Barre analogique	1129	0 (No), 1 (courant), 2 (THDI) 3 (puissance connectée)	0

Tableau 22 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 8)

Cos φ objectif			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Cos φ objectif 1	1130	0 -100 (valeur x 100)	100
Cos φ objectif 2	1131		100
Cos φ objectif 3	1132		100
Cos φ objectif 4	1133		100
Type Cos φ objectif 1	1134	0 (capacitif) 1 (inductif)	1
Type Cos φ objectif 2	1135		1
Type Cos φ objectif 3	1136		1
Type Cos φ objectif 4	1137		1

Tableau 23 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 9)

Facteur C/K			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable de données**	**Valeur par défaut**
Facteur C/K	1138	0 - 100 (valeur x 100)	100

Tableau 24 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 10)

Programme			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Programme	1139	1111-1999	1111

Tableau 25 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 11)

Nbre d'échelons			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Nbre d'échelons	113A	0-6 (Computer SMART III 6) 0-12 (Computer SMART III 12)	6 12

Tableau 26 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 12)

Temps de connexion et reconnexion			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Temps de connexion	113B	0-999 secondes	10
Temps de reconnexion	113C	0-999 secondes	50

Tableau 27 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 13

Alarme : THD de tension			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur Low	1140	0 -100 %	5
Valeur Hi	1141	0 -100 %	10

Tableau 28 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 14)

Alarme : THD de courant x I			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur Low	1142	0 -100 %	4
Valeur Hi	1143	0 -100 %	5

Tableau 29 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 15)

Alarme : température			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur Low	1144	0 - 80 ºC	55
Valeur Hi	1145	0 - 80 ºC	70

Tableau 30 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 16

Alarme : courant de fuites			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Recherche de l'échelon responsable	1146	0 (OFF), 1 (ON)	0
Valeur	1147	10 - 1000 mA	300
Activation d'échelons	1148	0 (No), 1 (Yes)	0

Tableau 31 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 17)

Alarme : cos φ			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur de cos φ	1149	80 -100 (valeur x 100)	95
Valeur de courant	114A	0 - 9999 A	20
Type de cos φ	114B	0 (capacitif), 1 (inductif)	1

Tableau 32 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 18)

Alarme : ventilateur			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur	114C	0 - 80 ºC	35
Activation	114D	0 (OFF), 1 (ON)	0

Tableau 33 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 19)

Alarme : tension			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Valeur surtension	114E-114F	0-99999	440
Valeur manque de tension	1150-1151	0-99999	360

Tableau 34 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 20)

Nbre de manœuvres			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Nbre de manœuvres	1152-1153	1-99999	5000

Tableau 35 : Carte de mémoire Modbus ; variables de programmation (tableau 21)

Activation d'alarmes			
Variable de configuration	**Adresse**	**Marge valable des données**	**Valeur par défaut**
Activation alarme E01	1155	0 (OFF), 1 (ON)	1
Activation alarme E02	1156		1
Activation alarme E03	1157		1
Activation alarme E04	1158		1
Activation alarme E05	1159		0
Activation alarme E06	115A		0
Activation alarme E07	115B		0
Activation alarme E08	115C		0
Activation alarme E09	115D		0
Activation alarme E10	115E		0
Activation alarme E11	115F		0
Activation alarme E12	1160		0
Activation alarme E13	1161		0
Activation alarme E14	1162		0
Activation alarme E15	1163		0
Activation alarme E16	1164		0
Activation alarme E17	1165		0
Sortie associée alarme E01	1170	0 (non), 1 (relais d'alarme), 2 (sortie numérique 1). 2 (sortie numérique 2)	0
Sortie associée alarme E02	1171		0
Sortie associée alarme E03	1172		0
Sortie associée alarme E04	1173		0
Sortie associée alarme E05	1174		0
Sortie associée alarme E06	1175		0
Sortie associée alarme E07	1176		0
Sortie associée alarme E08	1177		0
Sortie associée alarme E09	1179		0
Sortie associée alarme E10	1179		0
Sortie associée alarme E11	117A		0
Sortie associée alarme E12	117B		0

Sortie associée alarme E13	117C		0
Sortie associée alarme E14	117D		0
Sortie associée alarme E15	117E		0
Sortie associée alarme E16	117F		0
Sortie associée alarme E17	1180		0

C.- *Effacement des paramètres*

L'effacement des paramètres est réalisé avec la **fonction 05** : écriture d'un relais.

Tableau 36 : Carte de mémoire Modbus ; effacement des paramètres

Effacement des paramètres		
Action	**Adresse**	**Valeur à envoyer**
Effacement de maximums	200	FF
Effacement de minimums	210	FF
Effacement de maximums et minimums	220	FF
Effacement d'énergie	230	FF
Effacement des valeurs de recherche d'échelon et activation d'échelons de l'alarme de courant de fuites	240	FF
Effacement du nombre de manœuvres de tous les relais	250	FF
Reset des alarmes E14 et E15	260	FF
Restaurer les valeurs de configuration par défaut	300	FF

4.9.4. EXEMPLE DE QUESTION MODBUS

Question : Valeur instantanée de la tension de phase de la L1

Adresse	Fonction	Enregistrement initial	Nbre enregistrements	CRC
0A	04	0000	0002	70B0

Adresse : 0A, numéro de périphérique : 10 en décimal
Fonction : 04, fonction de lecture
Enregistrement initial : 0000, enregistrement sur lequel on souhaite commencer la lecture
Nbre d'enregistrements : 0002, nombre d'enregistrements à lire
CRC : 70B0, caractère CRC

Réponse :

Adresse	Fonction	Nbre octets	Enregistrement nº 1	Enregistrement nº 2	CRC
0A	04	04	0000	084D	8621

Adresse : 0A, numéro de périphérique qui répond : 10 en décimal
Fonction : 04, fonction de lecture
Nbre d'octets : 04, nbre d'octets reçus
Enregistrement : 0000084D, valeur de la tension de phase de la L1 : VL1 x 10 : 212,5 V
CRC : 8621, caractère CRC

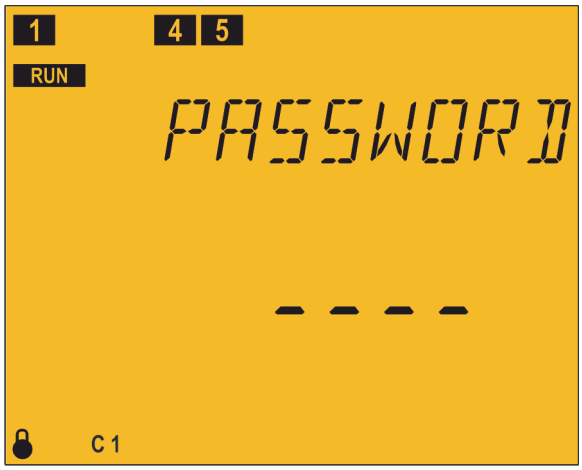
5.- CONFIGURATION

Sur le menu de configuration, les différents paramètres de configuration de l'équipement peuvent être consultés et édités.

L'équipement maintient toujours les condensateurs déconnectés (exception faite sur le Plug&Play).

Cet état est identifié par le symbole SETUP dans la zone d'état de l'équipement du display (**figure 12**).

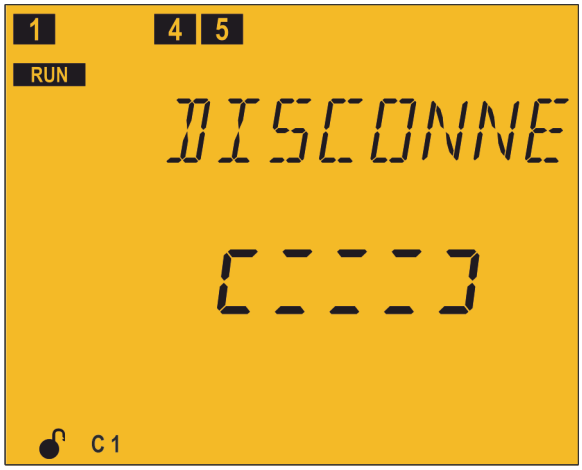
Pour entrer dans le menu de configuration, appuyer sur la touche ☰ avec une impulsion longue (> 3 s).



Sur le display apparaît l'écran de Mot de passe.
Le mot de passe à introduire est une combinaison de touches : ☰ ∧ ☰ ∨ ☰.
Il est unique et ne peut pas être configuré.

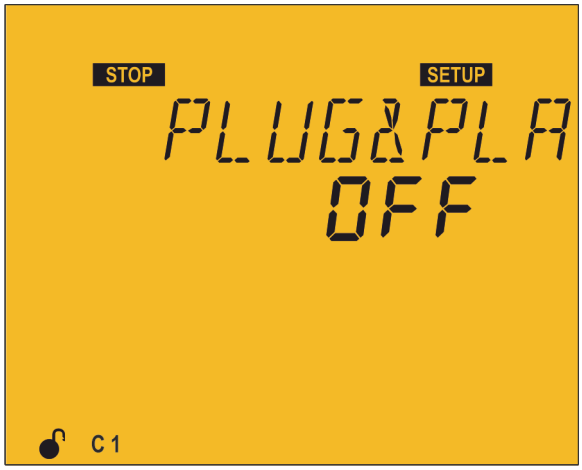
S'il n'est pas introduit correctement, l'équipement revient à l'écran de mesure qui était affiché.

S'il est introduit correctement et s'il y a des condensateurs connectés, l'écran de déconnexion apparaît



Écran de déconnexion, il sert à ce que l'équipement déconnecte automatiquement tous les échelons avant d'entrer en configuration.
Tant qu'il se trouve sur cet écran, l'équipement ne fait aucun cas du clavier.
L'équipement sort automatiquement de cet écran, ce qui peut mettre un certain temps.

5.1.- PLUG&PLAY



Le Plug&Play est une aide à l'heure de configurer l'équipement, puisqu'il configure automatiquement les paramètres essentiels et nécessaires pour que l'équipement puisse régler correctement.

Pour démarrer le processus de Plug&Play, appuyer sur la touche .

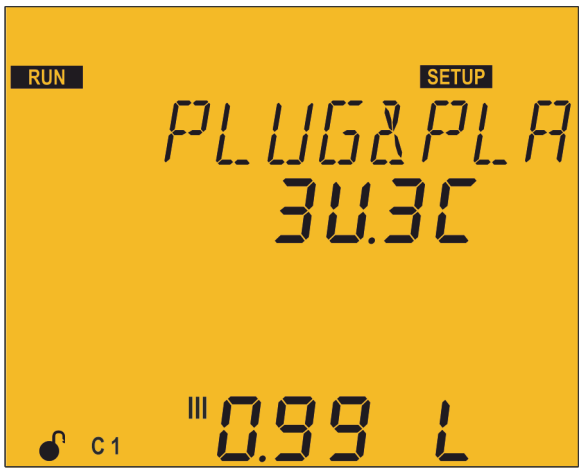
Le processus entre en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres du display.

Appuyer sur la touche , pour passer d' OFF à StArt_

Appuyer sur la touche pour démarrer le Plug&Play. Une fois démarré, l'équipement commence un processus de connexion et de déconnexion des condensateurs, mesure et calcule pour obtenir les paramètres suivants de la batterie :

- ✓ Type de connexion,
- ✓ Phase,
- ✓ Nombre de pas,
- ✓ Programme,
- ✓ Facteur C/K.

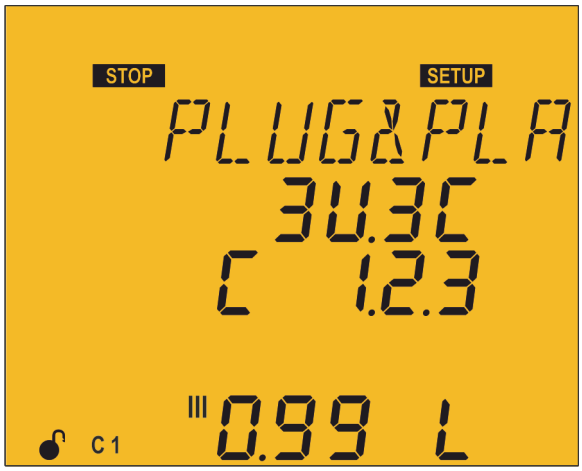
Ces paramètres peuvent également être configurés sous une forme manuelle depuis leurs écrans respectifs.



Lorsque le processus de Plug&Play de l'équipement est actif, cet écran est affiché avec le symbole RUN clignotant (ce qui peut mettre plusieurs minutes).

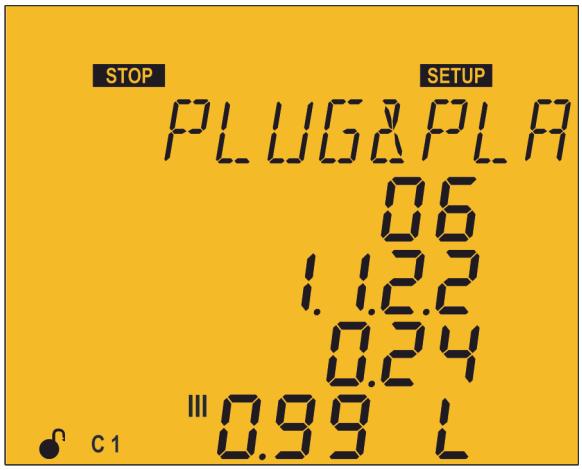
Durant le processus, des connexions et des déconnexions des condensateurs se produiront, lesquelles seront affichées sur écran

Une fois que le Plug&Play de l'équipement est terminé, si aucune erreur ne s'est produite durant le processus, les résultats seront montrés par display sur deux écrans, sous la forme suivante :



Type de connexion:
3U.3C, 3 tensions et 3 courants
3U.1C, 3 tensions et 1 courant
2U.1U, 2 tensions et 1 courant
Phase
Cos φ III
L : inductif / C: capacitif
+ : consommé / - : généré

Appuyer sur la touche pour passer à l'écran suivant de résultats.
Appuyer sur la touche pour sortir des écrans de résultats.



Nbre de pas détectés
Programme
Facteur C/K
Cos φ III
L : inductif / C: capacitif
+ : consommé / - : généré

Appuyer sur la touche pour passer à l'écran précédent de résultats.
Appuyer sur la touche pour sortir des écrans de résultats.

Si une erreur s'est produite durant le processus de Plug&Play, le processus est avorté et montré sur écran. Dans le cas où, avant que l'erreur ne se produise, un paramètre aurait été calculé sous une forme satisfaisante, il sera montré sur sa ligne assignée précédemment. Les erreurs qui peuvent se produire sur le Plug&Play sont montrées sur le **tableau 37**.

Tableau 37 : Code d'erreurs du Plug&Play

Code	Description
P00	Il y a trois possibles causes qui ne laissent pas démarrer le processus de Plug&Play : - Il y a des échelons annulés par l'alarme de courant de fuites. - Il y a des échelons forcés dans la configuration **« 5.13.- ÉTAT DES ÉCHELONS ».** - Il y a un temps de reconnexion supérieur à 280 secondes.
P01	Erreur dans la recherche du type de connexion. Voir schémas de connexion.
P02	Phase non trouvée. Cosinus hors rang (entre 0,62 et 0,99 inductif).

Code	Description
P03	Mesure pas stable. Changements de charge durant le processus.
P04	Erreur dans la mesure du condensateur plus grande.
P05	Aucun condensateur n'a été trouvé.
P06	Mesure du nombre de condensateurs erronée.
P07	Mesure du ratio du premier condensateur erronée.
P08	Possible erreur dans le programme calculé.
P09	C/K hors rang

En cas d'erreur P00, autrement dit, s'il y a des condensateurs annulés par l'alarme de courant de fuites, forcés dans la configuration ou qui ont un temps de reconnexion supérieur à 280 secondes, le Plug&Play ne sera pas exécuté avant de résoudre le problème.

Le Plug&Play est pensé pour aider à l'installation du système de compensation d'énergie réactive, dans la configuration initiale du régulateur ou dans le cas où se produiraient des changements dans le système (nouveau régulateur, nouveau câblage, nouvel échelon, etc.). C'est pourquoi il faut résoudre, préalablement au Plug&Play, les possibles problèmes de condensateurs défectueux à travers la maintenance ou le remplacement, outre configurer tous les échelons en mode Auto, tel qu'ils viennent par défaut.

Conditions pour un fonctionnement correct du Plug&Play :

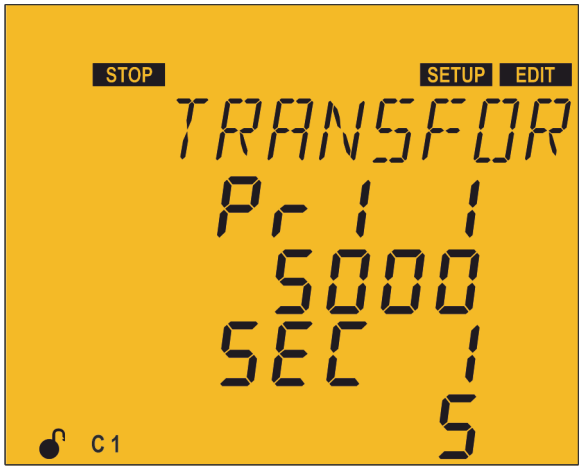
✓ Le système doit être maintenu avec un cosinus entre 0,62 et 0,99 inductif durant le processus.
✓ La puissance dans le système doit être stable. Il ne doit pas y avoir de grands changements de charge (>10 % en moins de 20 secondes) puisque cela provoquerait un mauvais calcul des puissances des condensateurs.
✓ Il doit y avoir un courant suffisant dans le système, au-dessus de 100 mA CA à l'entrée du régulateur.
✓ Si la charge est déséquilibrée, le bon fonctionnement du Plug&Play dépendra de la phase où le transformateur de courant aura été connecté.

Une fois que le Plug&Play est terminé, pour que l'équipement mesure correctement le courant et les puissances, il faut configurer le primaire du transformateur de courant.

Appuyer sur la touche pour passer au point suivant de configuration.

Si nous n'appuyons sur aucune touche pendant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.2.- RELATION DE TRANSFORMATION DE COURANT



Sur ce point, la valeur de primaire et de secondaire du transformateur de courant est configurée.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur du chiffre ou montre l'option suivante.

La touche diminue la valeur du chiffre ou montre l'option précédente.

La touche saute au chiffre précédent.

La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT ddisparaît du display.

Primaire de courant :

Valeur maximale : 9999
Valeur minimale : 1

Secondaire de courant :

Valeurs possibles : 1 ou 5

Le ratio maximum de courant possible : 2500

Note : Le ratio de courant est la relation entre le primaire et le secondaire de courant.

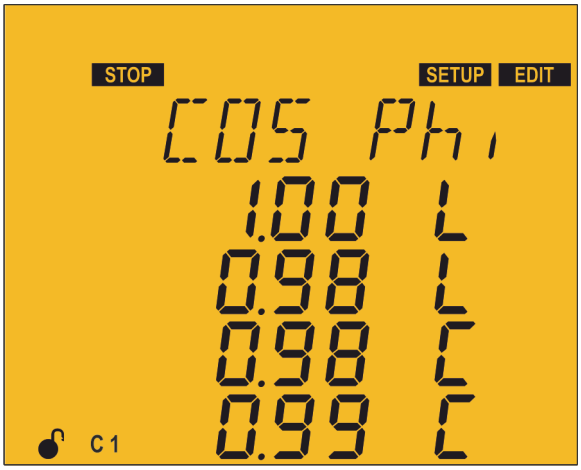
La valeur maximale de : le ratio de courant x le ratio de tension : 200000

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.3.- COS φ OBJECTIF



Le cos φ permet de fixer quel est le facteur de puissance souhaité dans l'installation. Le **Computer SMART III** introduira le nombre de condensateurs nécessaire pour s'approcher le plus possible de cette valeur objectif.
Étant donné que la régulation est effectuée par échelons, celui-ci n'effectuera aucune manœuvre avant que la demande non compensée ne soit, au moins, de 70 % de la puissance de l'échelon plus petit ou l'excès de compensation soit 70 % de la puissance de l'échelon le plus petit.

On peut configurer 4 cosinus objectif, selon l'état des entrées numériques (**voir « 4.7.- ENTRÉES** ») l'équipement admet l'un des 4 cosinus programmé.

Pour chaque cosinus, la valeur est programmée et si elle est inductive L ou capacitive C.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur de chiffre ou montre l'option suivante.
La touche diminue la valeur de chiffre ou montre l'option précédente.

La touche saute au chiffre précédent.
La touche saute au chiffre suivant.

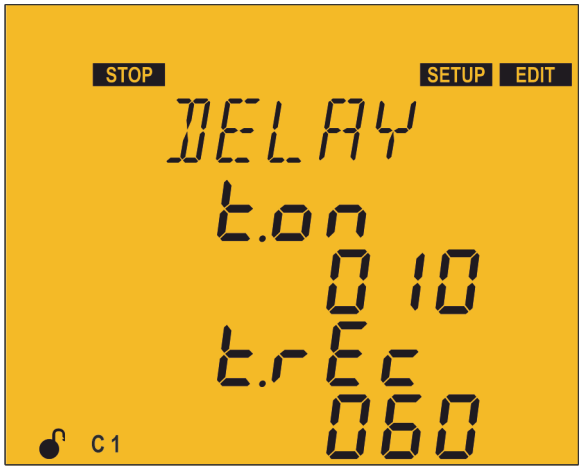
Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

Valeur maximale : 1,00
Valeur minimale : 0,80

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.4.- TEMPS DE CONNEXION ET DE RECONNEXION



Sur ce point, sont configurés les temps d'action de l'appareil en secondes :

ton est le temps minimum entre la connexion et la déconnexion d'un même échelon.

trEC est le temps minimum entre la déconnexion et la connexion d'un même échelon.

trEC doit être supérieur à ton, il est recommandé qu'il soit 5 fois plus grand.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur de chiffre.

La touche diminue la valeur de chiffre.

La touche saute au chiffre précédent.

La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

ton :

Valeur maximale : 999
Valeur minimale : 4

trEc :

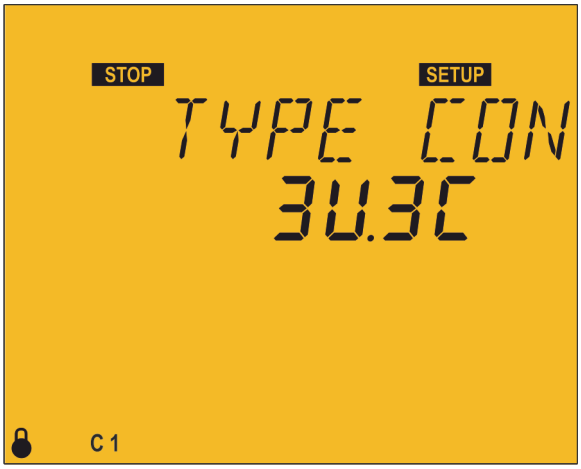
Valeur maximale : 999
Valeur minimale : 20

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.5.- TYPE DE CONNEXION



Sur ce point est sélectionné le type de connexion de l'installation, où:

3U3C, 3 tensions + neutre et 3 courants.

3U 1C, 3 tensions + neutre et 1 courant.

2U 1C, 2 tensions et 1 courant.

Appuyer sur la touche ☰ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche ∧ montre l'option suivante.

La touche ∨ montre l'option précédente.

Pour valider la donnée appuyer sur la touche ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche ∨.

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « 5.27.- **ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.6.- CONNEXION DE PHASE

Avec ce paramètre l'équipement s'adapte aux différentes options de connexion des câbles d'alimentation et de mesure et des transformateurs de courant, aux phases du système triphasé.Selon le type de connexion qui a été programmé au point précédent, l'écran de connexion est différent.

✓ **Type de connexion** 3U 1C **ou** 2U 1C

Si on a sélectionné une connexion avec un seul (3U 1C ou 2U 1C),), on sélectionne sur cet écran l'une des 6 possibles phases qui sont indiquées sur le **tableau 38**.

La sélection d'une option, ou d'une autre, doit se faire lorsque dans l'installation, au moment du réglage, une puissance réactive inductive est consommée avec un cos φ entre 0.6 et 1 inductif. On étudie les options jusqu'à ce que l'écran montre un cos φ entre 0.6 et 1 (l'affichage du cos φ est seulement informatif, pas éditable).

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche montre l'option suivante

La touche montre l'option précédente.

Pour valider la donnée appuyer sur la touche, , le symbole EDIT disparaît du display.

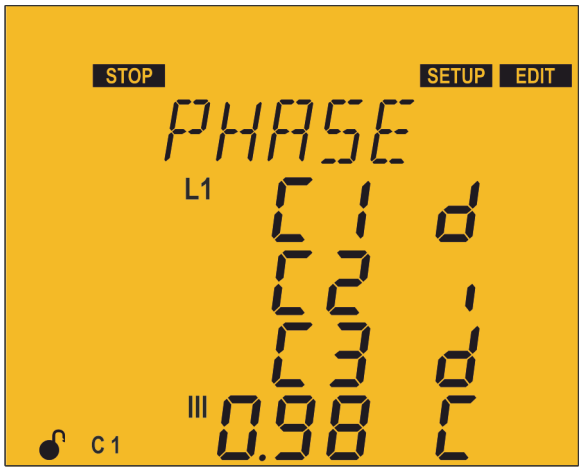
Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

Tableau 38 : Options de la connexion de phase

Phases	Phase de mesure de V	Phase de connexion du TC
PH1	L1-L2-L3	L1
PH2	L1-L2-L3	L2
PH3	L1-L2-L3	L3
PH4	L1-L2-L3	L1 (transformateur inversé)
PH5	L1-L2-L3	L2 (transformateur inversé)
PH6	L1-L2-L3	L3 (transformateur inversé)

✓ **Type de connexion** 3U3C



Si la connexion avec trois courant (3U3C) a été sélectionnée, chaque courant est associé sur cet écran avec sa tension et le sens du courant est indiqué.

d : direct

i : inverse

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche montre l'option suivante.

La touche montre l'option précédente.

La touche saute à la tension précédente..

La touche saute à la tension suivante

Pour valider la donnée appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.7.- Nbre D'ÉCHELONS

Sur ce point, le nombre d'échelons est sélectionné, autrement dit le nombre de sorties de relais qu'aura l'équipement.
Selon le modèle Computer **SMART III 6** ou **SMART III 12**, nous pouvons configurer jusqu'à 6 ou jusqu'à 12 sorties.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.
La touche montre l'option suivante.
La touche montre l'option précédente.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.8.- PROGRAMME

L'équipement est formé par des échelons aux différentes puissances. En prenant comme puissance de base (valeur 1) celle de l'échelon de moins de puissance. Les puissances des autres échelons sont données par rapport au premier.
Exemple :
Programme 1.1.1.1, tous les échelons ont la même puissance que le premier.
Programme 1.2.4.4, le 2ème échelon a une puissance double et les suivants quadruplent celle du premier.(***Voir « 4.1.4 Programme de régulation***)

Pour la configuration du programme, il faut prendre en compte que l'échelon postérieur ne doit pas être inférieur au précédent et que le premier est toujours un.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur de chiffre.
La touche diminue la valeur de chiffre.
La touche saute au chiffre précédent.
La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ,le symbole EDIT disparaît du display.

Valeur minimale : 1.1.1.1
Valeur maximale : 1.9.9.9
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.9.- FACTEUR C/K

Le facteur C/K est réglé selon le courant réactif apporté par l'échelon le plus petit, mesuré sur le secondaire du transformateur de courant (TC). La valeur de réglage de ce dernier dépend donc de la puissance de l'échelon inférieur, de la relation des TC et de la tension du réseau

Le **tableau 39** et le **tableau 40** donnent les valeurs auxquelles il faut régler le C/K pour un réseau de 400V CA entre phases, différentes relations de transformateur et puissances de l'échelon le plus petit.

Tableau 39 : Facteur C/K (tableau 1)

Relation du TC(Ip / Is)	Puissance de l'échelon le plus petit à 400 V (en kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0
150/5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96							
200/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90						
250/5	0,07	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,58	0,72	0,87					
300/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96				
400/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,24	0,36	0,48	0,58	0,72	0,87			
500/5		0,07	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,72	0,87		
600/5		0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96
800/5			0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72
1000/5			0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,43	0,54	0,57
1500/5				0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,36	0,38
2000/5						0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,28
2500/5							0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17	0,22	0,23

Relation du TC(Ip / Is)	Puissance de l'échelon le plus petit à 400 V (en kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0
3000/5							0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19
4000/5									0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14

Si l'on utilise la référence de puissance du condensateur à 440 V pour une tension de réseau de 400 V, le tableau est le **tableau 40.**

Tableau 40 : Facteur C/K (tableau 2)

Relation du TC (Ip/Is)	Puissance de l'échelon le plus petit à 440 V (en kvar)													
	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0
150/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90						
200/5	0,07	0,14	0,20	0,27	0,34	0,41	0,54	0,68	0,81					
250/5	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,43	0,54	0,65	0,87				
300/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90			
400/5		0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27	0,34	0,41	0,54	0,68	0,81		
500/5		0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33	0,43	0,54	0,65	0,81	0,87
600/5		0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72
800/5			0,05	0,07	0,08	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27	0,34	0,41	0,51	0,54
1000/5			0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,22	0,27	0,33	0,41	0,43
1500/5				0,04	0,05	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29
2000/5						0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,14	0,16	0,20	0,22
2500/5							0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,17
3000/5							0,04	0,05	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14
4000/5									0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11

Pour d'autres tensions ou conditions non incluses sur le tableau, la valeur de C/K peut être obtenue par un simple calcul.

✓ **Calcul du facteur C/K**

L'équation de calcul du facteur C/K est :

$$C/K = \frac{I_C}{K}$$

où, **Ic** : est le courant du condensateur le plus petit.
K : la relation de transformation du transformateur de courant.

Pour calculer **Ic** il faut connaître la puissance réactive du condensateur plus petit **Q** et la tension de réseau **V**.

$$I_C = \frac{Q}{\sqrt{3}.V}$$

La relation de transformation K, est calculée comme :

$$K = I_{prim} / I_{sec}$$

oú, **Iprim** : est le courant nominal du primaire du transformateur.
Isec : est le courant du secondaire du transformateur.

Exemple : *Sur un équipement à 400 V (le condensateur le plus petit est de 60 kvar avec un transformateur de courant à relation 500/5) le calcul se ferait sous la forme suivante.*

Courant du condensateur plus petit, Ic : $I_C = \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 400}$

Facteur K $K = 500/5 = 100$

La valeur C/K est : ***0,866****.*

Si la puissance de 60 kvar est référencée à 440 V, celle-ci doit être multipliée par Vred2 /4402, la valeur C/K de l'exemple précédent restant à **0,72.**

⚠	Si le C/K est configuré plus bas que la valeur réelle, des connexions et des déconnexions se produiront continuellement avec peu de variations de charge (le système fait plus de manœuvres que celles nécessaires).

⚠	Si le C/K st configuré à une valeur plus haute, le régulateur a besoin d'une demande supérieure de réactive pour commuter et faire moins de manœuvres.

Appuyer sur la touche ☰ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche ∧ augmente la valeur de chiffre.
La touche ∨ diminue la valeur de chiffre.

La touche ‹ saute au chiffre précédent.
La touche › saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

Valeur minimale : 0,02
Valeur maximale : 1,0

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche ∨.

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.10.- NIVEAU DE TENSION

Sur ce point, est sélectionné le niveau de tension de l'équipement.
Il y a deux options possibles :

bAJA.t Basse tension.

ALtA.t Haute tension.

En sélectionnant l'option Haute tension, l'équipement aura certaines de ses fonctionnalités désactivées.

Les fonctions désactivées seront :

- ✓ On ne peut pas réaliser le processus de Plug&Play.
- ✓ On ne peut pas réaliser le processus Autotest.
- ✓ Le courant de fuites n'est pas mesuré et les alarmes qui y sont rattachées ne peuvent pas être activées.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier

La touche montre l'option suivante.

La touche montre l'option précédente.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.11.- SETUP AVANCÉ

Sur ce point, on décide si l'on veut accéder au menu de configuration avancé.

En sélectionnant l'option YES, l'étape suivante de programmation sera la relation de transformation de tension(**« 5.12.- RELATION DE TRANSFORMATION DE TENSION »**)

En sélectionnant l'option NO, nous reviendrons à l'écran de configuration du Plug&Play (« **5.1.- PLUG&PLAY** »)

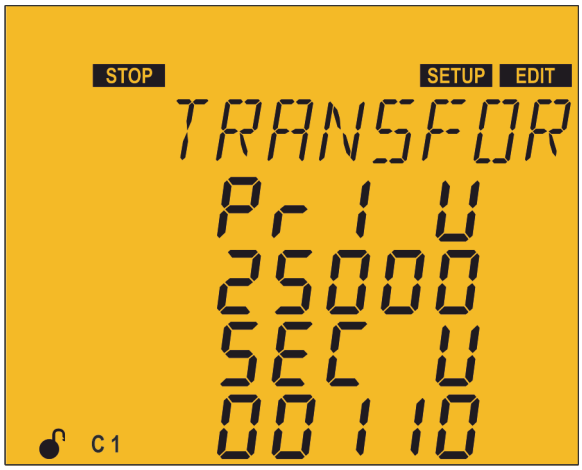
Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche montre l'option suivante
La touche montre l'option précédente.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.12.- RELATION DE TRANSFORMATION DE TENSION



Sur ce point est configurée la valeur de primaire et de secondaire du transformateur de tension.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur de chiffre.
La touche diminue la valeur de chiffre.

La touche saute au chiffre précédent.
La touche saute au chiffre suivant

Pour valider la donnée appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

Primaire de tension :
Valeur maximale : 99999
Valeur minimale : 1
Secondaire de tension :
Valeur maximale : 99999
Valeur minimale : 1

Le ratio maximum de tension possible : 1000

Note : Le ratio de tension est la relation entre le primaire et le secondaire de tension.

La valeur maximale de : le ratio de courant x le ratio de tension : 200000

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.13.- ÉTAT DES ÉCHELONS

Ce paramètre est répété pour chacun des 6 ou 12 possibles échelons et nous donne la possibilité de forcer son état sans prendre en compte la manœuvre réalisée par le propre équipement

pour distinguer quel est celui des 12 échelons que nous configurons, l'écran nous montre un C 1, C2...

Les options de configuration pour chaque échelon sont :

- ✓ AUtO, l'état de l'échelon dépend de la manœuvre réalisée par l'équipement.
- ✓ On, échelon forcé à ON, toujours connecté.
- ✓ OFF, échelon forcé à OFF, toujours déconnecté.
- ✓ On nC, échelon forcé à ON, toujours connecté mais sans que le système ne prenne en compte sa puissance connectée.

Par défaut, tous les échelons sont configurés comme AUtO.

Sur les écrans de mesure, les états forcés des échelons sont montrés en activant la ligne inférieure de la barre d'état des condensateurs. (**« 4.4.1. ÉTAT DES CONDENSATEURS »**)

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche montre l'option suivante.

La touche montre l'option précédente.

La touche saute à l'échelon précédent.

La touche saute à l'échelon suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.14.- DISPLAY

Sur ce point, est configuré l'état de l'éclairage de l'écran et la langue de celle-ci.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les possibles options de configuration du display sont :

- ✓ On, éclairage du display toujours allumé.
- ✓ OFF, éclairage toujours éteint.
- ✓ AUtO, précédent s'allume en appuyant sur une touche et il s'éteint lorsqu'on n'a appuyé sur aucune touche durant une période de 5 minutes.

Le degré de l'éclairage lorsque le display est allumé de 0 % à 100 %.

Les options de la langue du display son :

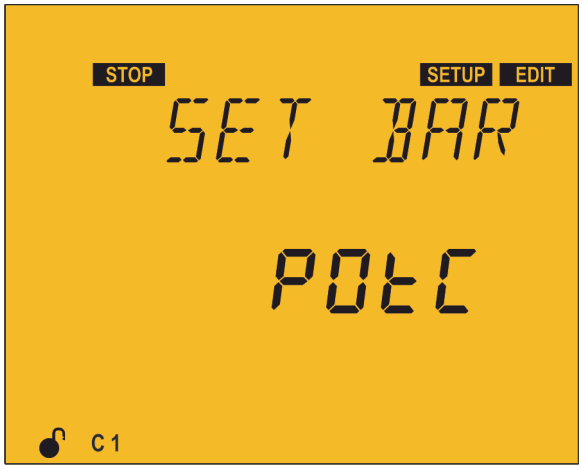
- ✓ ESP, espagnol
- ✓ En9, anglais

La touche augmente la valeur de chiffre ou montre l'option suivante.
La touche diminue la valeur de chiffre ou montre l'option précédente.
La touche saute au paramètre précédent.
La touche saute au paramètre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.
Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.15.- BARRE ANALOGIQUE



Sur ce point, est configuré le paramètre à afficher sur la barre analogique (**« 4.4.3. BARRE ANALOGIQUE »**).

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les possibles options d'affichage de la barre analogique sont :

- ✓ POtC, le pourcentage de puissance connectée à la batterie par rapport à la puissance totale.
- ✓ tHdI , le THD de courant de chaque phase
- ✓ I , le % du courant de chacune des phases.
- ✓ nO, aucun paramètre n'est affiché.

La touche montre l'option suivante.

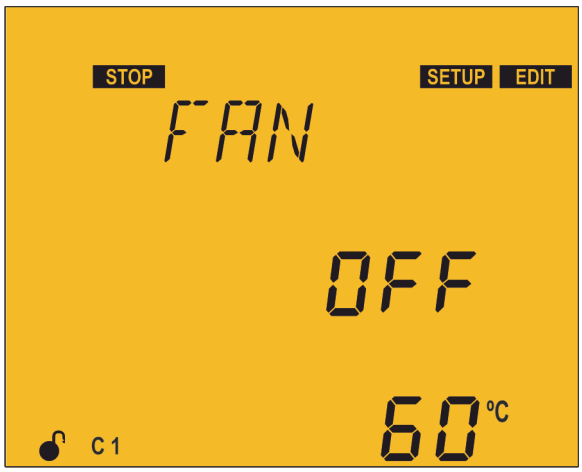
La touche montre l'option précédente.

Pour valider la donnée appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.-ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.16.- VENTILATEUR



Sur ce point, est configurée l'activation de la sortie de relais associée au ventilateur.

L'activation On ou non OFF, est configurée, et la température a partir de laquelle on veut qu'elle soit activée ou désactivée.

L'équipement dispose d'une valeur d'hystérèse de 5 ºC à l'heure de déconnecter le ventilateur, pour éviter des connexions et déconnexions continues.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche augmente la valeur de chiffre ou montre l'option suivante

La touche diminue la valeur de chiffre ou montre l'option précédente.

La touche saute au paramètre précédent.

La touche saute au paramètre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

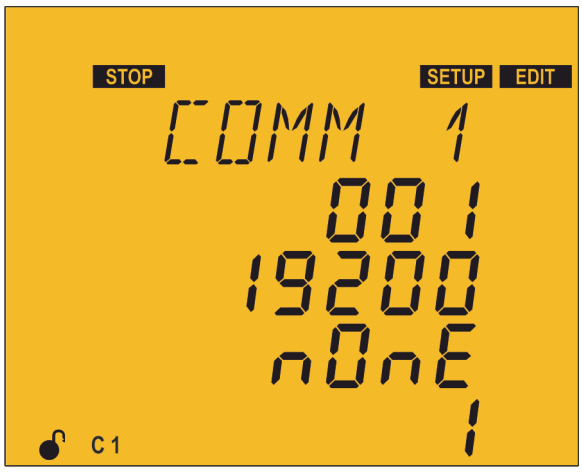
Valeur maximale : 80 ºC
Valeur minimale : 0 ºC

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.17.- COMMUNICATIONS



Sur ce point, sont configurés les paramètres de communications RS-485.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres à configurer sont :
El **numéro de périphérique** assigné, du 1 au 254.
La **vitesse de transmission**, BaudRate : 9600 ou 19200.
La **parité** :

- ✓ nonE, sans parité.
- ✓ EuEn, parité paire.
- ✓ Odd, parité impaire.

Le **nombre de bits de stop**, 1 ou 2.

La touche ^ augmente la valeur de chiffre ou montre l'option suivante.
La touche v diminue la valeur de chiffre ou montre l'option précédente.

La touche < saute au chiffre précédent ou au paramètre précédent.
La touche > saute au chiffre suivant ou au paramètre suivant.

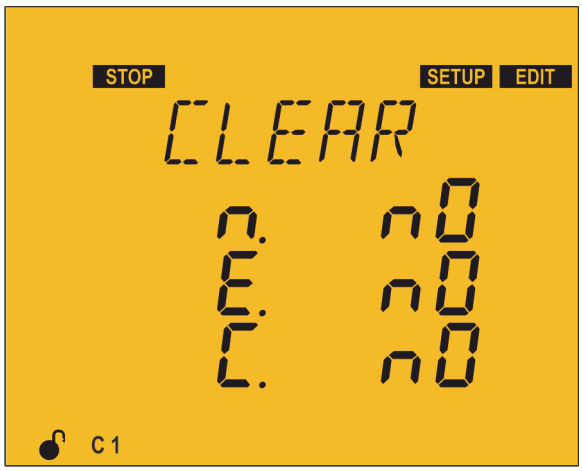
Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche v.

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.18.- EFFACEMENT



Sur ce point, est configuré l'effacement YES ou n0, des maximums et minimums, les énergies et le nombre de connexions des échelons.

Appuyer sur la touche ☰ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres pour lesquels nous déterminons l'effacement sont :

- ✓ n, maximums et minimums.
- ✓ E, énergies.
- ✓ C_ nombre de connexions des échelons.

La touche ^ montre l'option suivante.
La touche v montre l'option précédente.

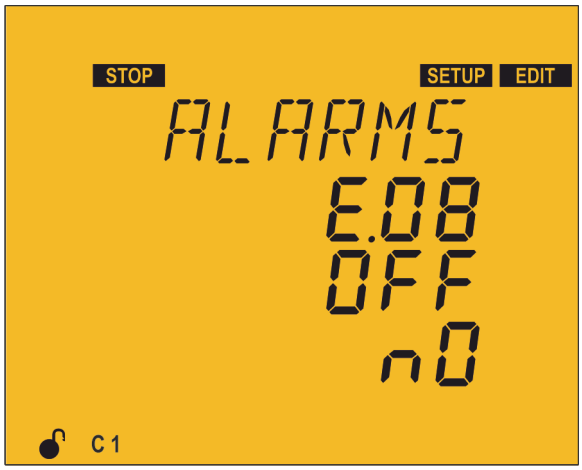
La touche < saute au paramètre précédent.
La touche > saute au paramètre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la toucher ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.19.- ACTIVATION DES ALARMES



Cet écran est répété pour chaque type d'erreur ou alarme (de E01 a E17), voir **tableau 9.** L'activation ou la désactivation de chaque erreur ou alarme y est configurée et si nous voulons l'associer à l'activation d'un relais ou d'une sortie numérique.

La touche saute à l'erreur précédente.

La touche saute à l'erreur suivante.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le EDIT symbole et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres à configurer sont :

L'**activation** On ou désactivation OFF de l'erreur ou alarme.

L'**association** avec un relais d'alarme ou sortie numérique :

- ✓ rELE, l'activation de l'alarme est associée au relais d'alarme.
- ✓ d1, l'activation de l'alarme est associée à la sortie numérique 1.
- ✓ d2, l'activation de l'alarme est associée à la sortie numérique 2.
- ✓ no, n'est associé à aucun relais ou sortie numérique.

La touche montre l'option suivante.

La touche montre l'option précédente.

La touche saute au paramètre précédent.

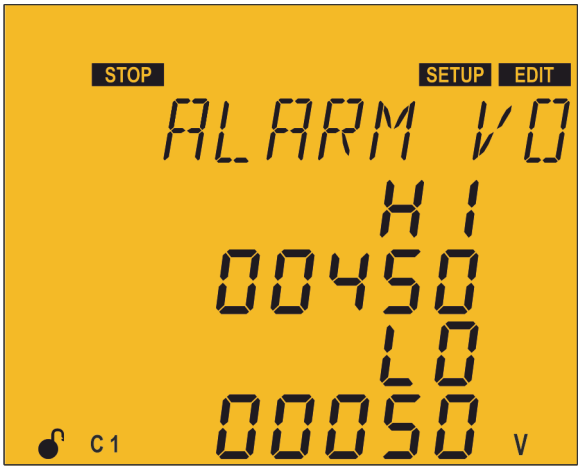
La touche saute au paramètre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display..

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.20.- ALARMES DE TENSION



Sur ce point, sont configurés les seuils de tension phase-phase à partir desquels on veut que saute l'alarme de surtension (E05) et l'alarme de manque de tension (E06).
L'alarme doit être activée (**« 5.19.- ACTIVATION D'ALARMES »**)

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Pour éviter possibles de fausses actions de ces alarmes, elles ont un retard prédéfini de 5 secondes.

Les paramètres à configurer sont :

La **valeur d'alarme de surtension,** HI **.**

La **valeur d'alarme de manque de tension** LO**.**

Lorsque l'une quelconque des deux alarmes saute, l'équipement entre en état de **déconnexion** et déconnecte tous les échelons. Jusqu'à ce que la raison de l'alarme n'ait pas disparue, l'équipement ne reviendra pas à son état normal de fonctionnement.

La touche augmente la valeur de chiffre.

La touche diminue la valeur de chiffre.

La touche saute au chiffre précédent.

La touche La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.

Alarme de surtension :

Valeur maximale : 99999 V
Valeur minimale : 0 V

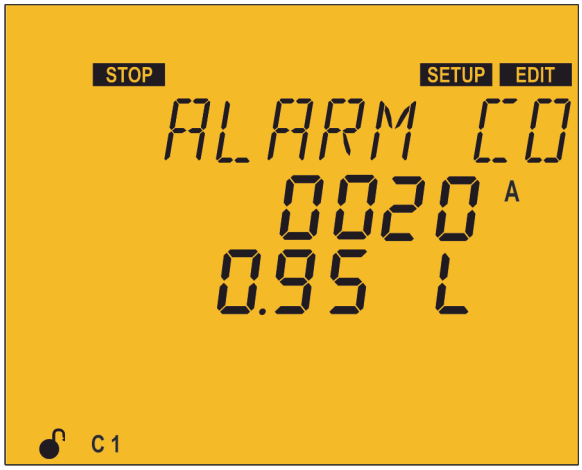
Alarme de manque de tension :

Valeur maximale : 99999 V
Valeur minimale : 0 V

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche. .
Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.21.- ALARME COS φ



Sur ce point, est configurée la limite d'action de l'alarme de cosφ.
Celle-ci est activée chaque fois que la valeur du cos φ se trouve en dessous de la valeur configurée et que le courant sera supérieur à celle programmée.
L'alarme doit être activée (« **5.19.- ACTIVATION D'ALARMES »**).

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Pour éviter de possibles fausses actions de ces alarmes, elles ont un retard prédéfini de 15 secondes.

Les paramètres à configurer sont :

La **valeur de courant**.
La **valeur du cos φ** et si celui-ci est inductif L ou capacitif C.

La touche augmente la valeur de chiffre ou montre l'option suivante.
La touche diminue la valeur de chiffre ou montre l'option précédente.

La touche saute au chiffre précédent.
La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

Courant :
Valeur maximale : 9999 A
Valeur minimale : 0 A

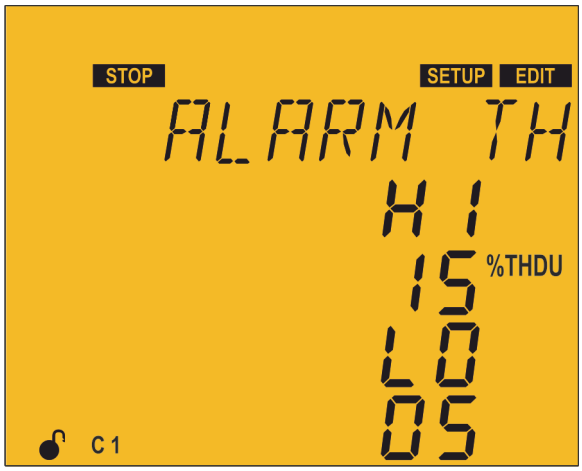
cos φ :
Valeur maximale : 1,00
Valeur minimale : 0,80

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.22.- ALARME THD DE TENSION



Sur ce point, sont configurés les seuils à partir desquels sera activée l'alarme de THD de tension (E08).
L'alarme doit être activée (« **5.19.- ACTIVATION D'ALARMES** »)

Les valeurs programmées servent pour les 3 phases qui sont mesurées par l'équipement.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres à configurer sont :

✓ La **valeur** Lo**,** lorsque l'équipement dépasse cette valeur durant 30 minutes, l'alarme E08 saute et si l'alarme E11 est activée, le **SMART III** entre en état de **non-connexion** et active l'alarme E11.

✓ La **valeur** HI **,** ssi l'équipement dépasse cette valeur durant 30 secondes, l'alarme E08 saute et si l'alarme E12 est activée, le **SMART III** entre en état de **déconnexion** et active l'alarme E12.

Si l'équipement revient en dessous de la valeur Lo durant 10 minutes, il désactive les alarmes et entre dans l'état normal de fonctionnement.

Dans l'état de **non-connexion**, l'équipement ne connecte pas les échelons, mais ne les déconnecte pas non plus si la manœuvre l'exige.

Dans l'état de **déconnexion**, il déconnecte les échelons et ne les laisse pas se connecter.

La touche augmente la valeur de chiffre.
La touche diminue la valeur de chiffre.

La touche saute au chiffre précédent.
La touche saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche, le symbole EDIT disparaît du display.

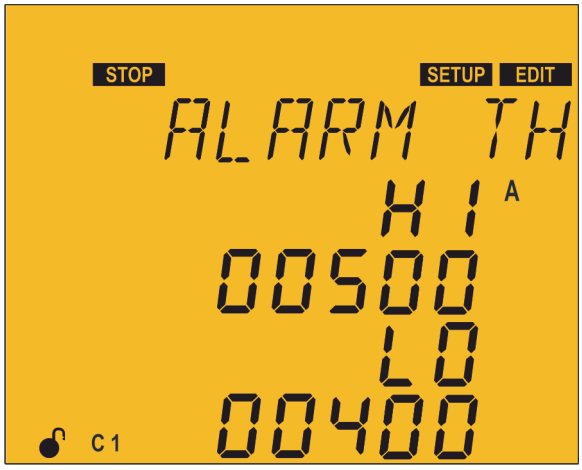
Valeur Lo et **valeur** HI **:**
Valeur maximale : 99 %
Valeur minimale : 1 %

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.23.- ALARME THD DE COURANT x I



Sur ce point, sont configurés les seuils à partir desquels sera activée l'alarme du % de la valeur de THDI x courant (E09).
L'alarme doit être activée (**« 5.19.- ACTIVATION D'ALARMES »**).

Les valeurs programmées servent pour les 3 phases qui sont mesurées par l'équipement.

Appuyer sur la touche pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La valeur à programmer dans cette alarme correspond directement à la valeur du total de courant harmonique que l'on veut considérer comme consigne. ***Par exemple :*** *si l'on veut programmer une valeur de consigne Lo lorsqu'on dépasse les 200A de courant harmonique mesuré par le régulateur, nous devons programmer directement 00200 dans cette section..*

Les paramètres à configurer sont :

✓ La **valeur Lo,** lorsque l'équipement dépasse cette valeur durant 30 minutes, l'alarme E09 saute et si l'alarme E11 *est activée, le SMART III entre dans l'état de* **non-connexion** *et active l'alarme* E11.

✓ La **valeur** HI **,** si l'équipement dépasse cette valeur durant 30 secondes, l'alarme E09 saute et si l'alarme E12 est activée, le **SMART III** entre en état de **déconnexion** et active l'alarme E12.

Si l'équipement revient en dessous de la valeur Lo durant 10 minutes, il désactive les alarmes et entre dans l'état normal de fonctionnement.
Dans l'état de **non-connexion**, l'équipement ne connecte pas les échelons, mais il ne les déconnecte pas non plus si la manœuvre l'exige.

Dans l'état de **déconnexion**, il déconnecte tous les échelons et ne les laisse pas se connecter.

La touche augmente la valeur de chiffre.
La touche diminue la valeur de chiffre.

La touche < saute au chiffre précédent.

La touche > saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

Valeur Lo et **valeur** HI **:**

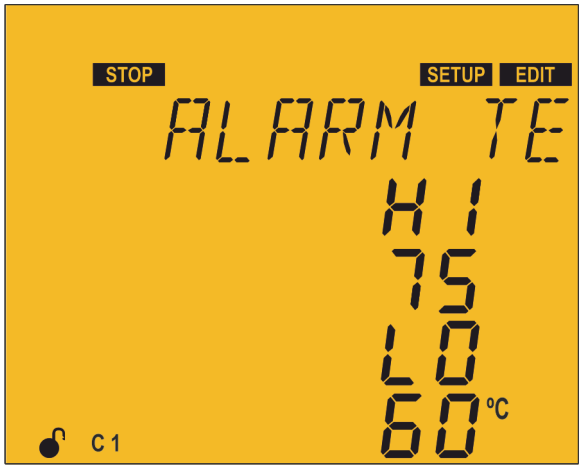
Valeur maximale : 9999

Valeur minimale : 1

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche ∨.
Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.24.- ALARME DE TEMPÉRATURE



Sur ce point, sont configurés les seuils à partir desquels sera activée l'alarme de température (E 10).
L'alarme doit être activée (« **5.19.- ACTIVATION D'ALARMES** »)

Appuyer sur la touche ☰ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres à configurer sont :

✓ La **valeur** Lo**,** lorsque l'équipement dépasse cette valeur durant 30 minutes, l'alarme E09 saute et si l'alarme E 11 *est activée, le* **SMART III** *entre en état de* **non-connexion** *et active l'alarme* E 11.

✓ La valeur HI **,** si l'équipement dépasse cette valeur durant 30 secondes, l'alarme E09 saute et si l'alarme E 12 est activée, le **SMART III** entre en état de **déconnexion** et active l'alarme E 12.

Si l'équipement revient en dessous de la valeur Lo durant 10 minutes, il désactive les alarmes et entre dans l'état normal de fonctionnement.

Dans l'état de **non-connexion**, l'équipement ne connecte pas les échelons, mais ne les déconnecte pas non plus si la manœuvre l'exige.

Dans l'état de **déconnexion**, il déconnecte tous les échelons et ne les laisse pas se connecter

La touche ^ augmente la valeur de chiffre.
La touche v diminue la valeur de chiffre.

La touche < saute au chiffre précédent.
La touche > saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ≡, le symbole EDIT disparaît du display.

Valeur Lo et **valeur** HI **:**

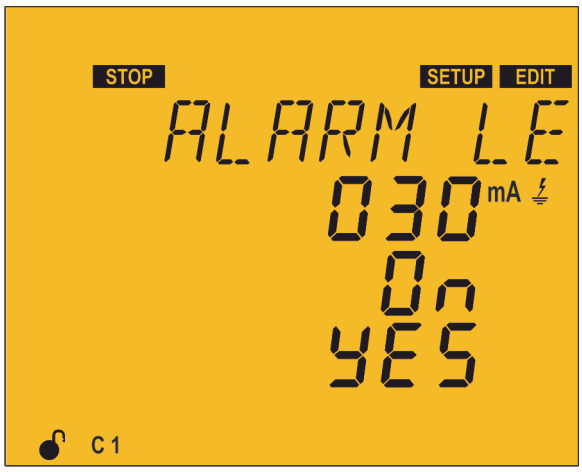
Valeur maximale : 80 ºC
Valeur minimale : 0 ºC

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche v.

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, « **5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION** ».

5.25.- ALARME DE COURANT DE FUITES



Sur ce point, sont configurés les paramètres d'alarme du courant de fuites.

Il y a 4 alarmes rattachées au courant de fuites (E 13, E 14, E 15 y E 16).

Les alarmes doivent être activées (« **5.19.- ACTIVATION D'ALARMES** »)

Appuyer sur la touche ≡ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

Les paramètres à configurer sont :

✓ La **valeur d'alarme,** lorsque l'équipement dépasse cette valeur, l'alarme E 13 saute.
✓ **Recherche de l'échelon responsable,** si ce paramètre est programmé comme ON, l'équipement réalise un processus de connexion et de déconnexion de tous les échelons pour chercher ceux qui sont les responsables de la fuite et, une fois détectés, il les annule pour qu'ils ne soient plus reconnectés. L'équipement fait sauter les alarmes E 13 et E 15 et les échelons désactivés sont montrés sous une forme intermittente par écran.

✓ **Activation d'échelons,** sur ce paramètre, on active à nouveau (option YES) les échelons qui ont été désactivés par cette alarme.

La touche ^ augmente la valeur de chiffre et l'option suivante.
La touche v diminue la valeur de chiffre et l'option précédente.

La touche < saute au chiffre précédent.
La touche > saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche ☰, le symbole EDIT disparaît du display.

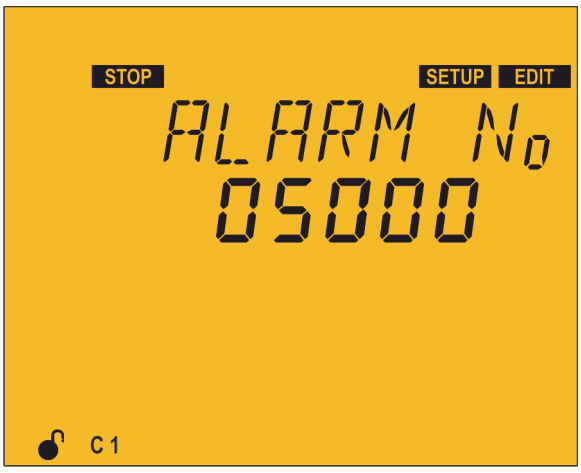
Valeur maximale : 999 mA
Valeur minimale : 1 mA

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Para acceder al siguiente paso de programación pulsar la tecla v.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation appuyer sur la touche.
Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.26.- ALARME DE NBRE DE MANŒUVRES



Sur ce point, est configuré le nombre de manœuvres de l'un quelconque des échelons à partir duquel sautera l'alarme E17.

Les alarmes doivent être activées (**« 5.19.- ACTIVATION D'ALARMES »**).

Appuyer sur la touche ☰ pour entrer en mode édition, il est identifié par le symbole EDIT et le clignotement des chiffres à modifier.

La touche ^ augmente la valeur de chiffre.
La touche v diminue la valeur de chiffre.
La touche < saute au chiffre précédent.
La touche > saute au chiffre suivant.

Pour valider la donnée, appuyer sur la touche , le symbole EDIT disparaît du display.

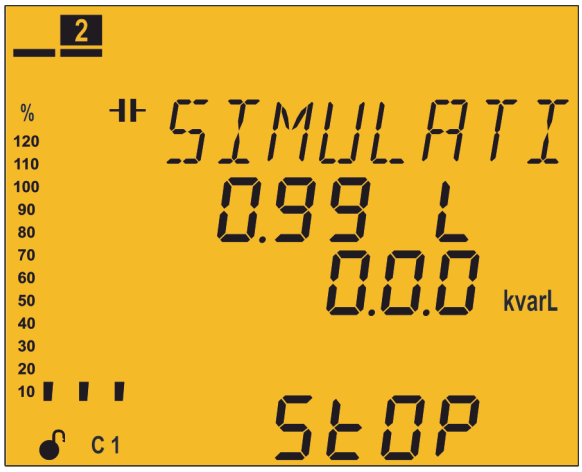
Valeur maximale : 99999
Valeur minimale : 10

Si la valeur introduite est inférieure à la valeur minimale ou supérieure à la valeur maximale, le backlight du display clignote et la valeur introduite est remplacée par la valeur minimale ou maximale, ou par la dernière valeur validée.

Pour accéder à l'étape suivante de programmation, appuyer sur la touche .

Si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, l'équipement saute à l'écran de simulation, **« 5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION »**.

5.27.- ÉCRAN DE SIMULATION



On accède à cet écran en appuyant sur la touche pendant plus de 3 secondes, pour sortir de l'état de configuration.
C'est un écran informatif, non éditable.

L'écran de simulation nous fournit une certaine information, avec laquelle nous pouvons décider d'aller à l'état de mesure, RUN, en appuyant sur la touche durant 3 secondes ou si nous n'appuyons sur aucune touche durant 5 minutes, ou revenir aux écrans de configuration en appuyant sur l'une quelconque des touches restantes.

L'information que nous montre l'écran est :

- ✓ Mesure du cos φ.
- ✓ Puissance réactive triphasée.
- ✓ Le mot StOP, qui nous rappelle que nous ne somme pas encore dans l'état de mesure.
- ✓ Simulation des pas qu'il connecterait si nous passions à l'état de mesure et de la barre analogique.

6.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation en CA	
Tension nominale	100 ... 520 V ~
Fréquence	50 ... 60 Hz
Consommation	4 ... 15 VA
Catégorie de l'installation	CAT III 300 V

Circuit de mesure de tension	
Tension nominale (Un)	230 V Ph-N, 400 V Ph-Ph
Marge de mesure de tension	20... 300 V Ph-N, 35...520 V Ph-Ph
Marge de mesure de fréquence	45 ... 65 Hz
Impédance d'entrée	660 kΩ
Tension minimale de mesure (Vstart)	20 V Ph-N, 35 V Ph-Ph
Catégorie de l'installation	CAT III 300 V

Circuit de mesure de courant	
Courant nominal (In)	.../5 A ou .../1 A
Marge de mesure de courant	1 ...120 % In
Courant minimum de mesure (Istart)	50 mA
Catégorie de l'installation	CAT III 300 V

Circuit de mesure de courant de fuites	
Au moyen d'un transformateur différentiel de relation 500 spires.	
Courant nominal de secondaire	3 mA
Marge de mesure de courant	10 mA ... 1.5 A
Courant minimum de mesure (Istart)	10 mA

Précision des mesures	UNE-EN 61557-12
Mesure de tension	0.5 % ± 1 chiffre
Mesure de courant	0.5 % ± 1 chiffre
Mesure de puissance active	0.5 % ± 2 chiffres
Mesure de puissance réactive	1 % ± 2 chiffres
Mesure d'énergie active	Classe 1
Mesure d'énergie réactive	Classe 2

Sortie d'impulsions	
Quantité	2
Type	NPN
Tension maximale	24 V CC
Courant maximal	50 mA

Sortie de relais		
Modèle	**Computer SMART III 6**	**Computer SMART III 12**
Quantité	8 (6 sorties, 1 ventilateur, 1 alarme)	14 (12 sorties, 1 ventilateur, 1 alarme)
Tension maximale contacts ouverts	1 kV	
Courant maximal	1 A	
Puissance maximale de commutation	2500 VA	
Vie électrique	$30x10^3$ cycles	
Vie mécanique	$5x10^6$ cycles	

Entrées numériques	
Quantité	2
Type	Contact libre de potentiel
Isolement	Optoisolé

Interface avec utilisateur	
Display	LCD Custom COG
Clavier	Capacitif, 5 touches
DEL	4 DEL

Communications	
Bus de champ	RS-485
Protocole de communication	Modbus RTU
Vitesse	9600 - 19200
Bits de stop	1 - 2
Parité	Sans parité, pair, impair

Caractéristiques ambiantes	
Température de travail	-10 ºC ... +55 ºC
Température de stockage	-20 ºC ... +70 ºC
Humidité relative (sans condensation)	5 ... 95 %
Altitude maximale	2000 m
Degré de protection	IP31 Frontal : IP51

Caractéristiques mécaniques	
Dimensions (figure 18)	144x144x78 mm
Poids	575 g
Enveloppe	Plastique V0 à extinction automatique
Fixation	Panneau

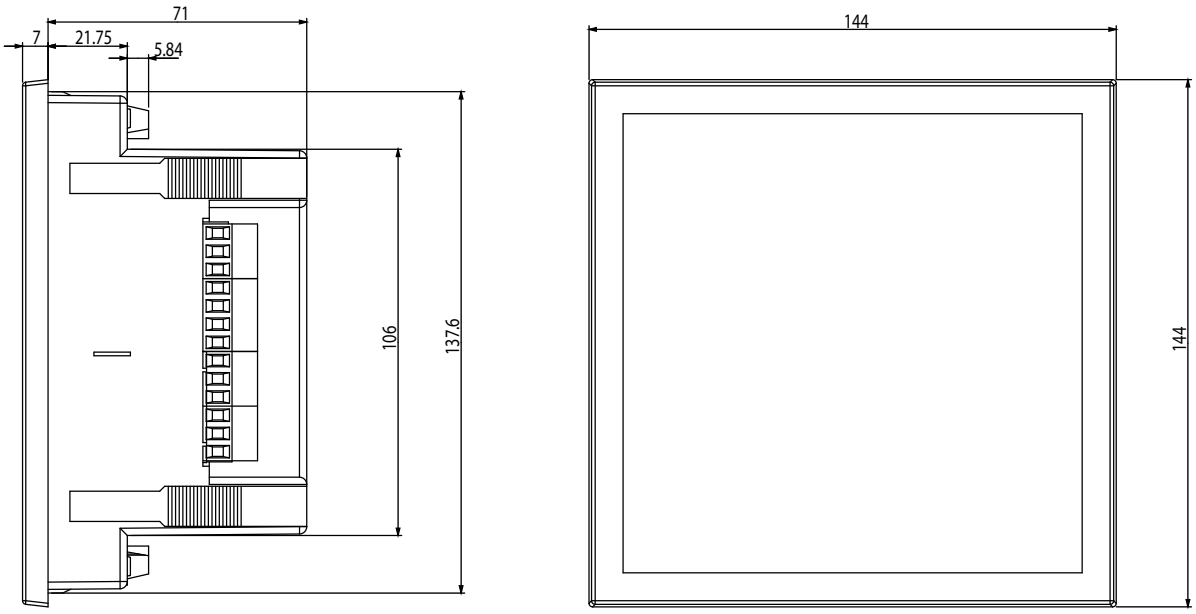


Figure 18 : Dimensions du Computer SMART III

Normes	
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire. Partie 1: Prescriptions générales.	UNE-EN 61010:2010
Compatibilité électromagnétique (CEM)	UNE-EN 61000:2007
Compatibilité électromagnétique (CEM) -- Partie 6-2: Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels	UNE-EN 61000-6-2:2005
Compatibilité électromagnétique (CEM) -- Partie 6-4: Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements industriels	UNE-EN 61000-6-4:2005

7.- MAINTENANCE ET SERVICE TECHNIQUE

Dans le cas d'un doute quelconque sur le fonctionnement ou de panne de l'équipement, contactez le Service d'assistance technique de **CIRCUTOR, SA.**

Service d'assistance technique
Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelone)
Tél. : 902 449 459 (Espagne) / +34 937 452 919 (hors d'Espagne)
E-mail : sat@circutor.es

8.- GARANTIE

CIRCUTOR garantit ses produits contre tout défaut de fabrication pour une période de deux ans à compter de la livraison des équipements.

CIRCUTOR réparera ou remplacera tout produit à fabrication défectueuse retourné durant la période de garantie.

• Aucun retour ne sera accepté et aucun équipement ne sera réparé s'il n'est pas accompagné d'un rapport indiquant le défaut observé ou les raisons du retour.
• La garantie est sans effet si l'équipement a subi un « mauvais usage » ou si les instructions de stockage, installation ou maintenance de ce manuel, n'ont pas été suivies. Le « mauvais usage » est défini comme toute situation d'utilisation ou de stockage contraire au Code Électrique National ou qui dépasserait les limites indiquées dans la section des caractéristiques techniques et environnementales de ce manuel.
• **CIRCUTOR** décline toute responsabilité pour les possibles dommages, dans l'équipement ou dans d'autres parties des installations et ne couvrira pas les possibles pénalisations dérivées d'une possible panne, mauvaise installation ou « mauvais usage » de l'équipement. En conséquence, la présente garantie n'est pas applicable aux pannes produites dans les cas suivants :
- Pour surtensions et/ou perturbations électriques dans l'alimentation.
- Pour dégâts d'eau, si le produit n'a pas la classification IP appropriée.
- Pour manque d'aération et/ou températures excessives.
- Pour une installation incorrecte et/ou manque de maintenance.
- Si l'acquéreur répare ou modifie le matériel sans autorisation du fabricant.

9.- CERTIFICAT CE

DECLARACION DE CONFORMIDAD CE
CE DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE CE

Por la presente — **CIRCUTOR, S.A.**
We hereby
Par le présent

Con dirección en: — **Vial Sant Jordi, s/n**
With address in: — **08232 VILADECAVALLS (Barcelona)**
Avec adresse à: — **ESPAÑA**

Declaramos bajo nuestra responsabilidad que el producto:
We declare under our responsibility that the product:
Nous déclarons sous notre responsabilité que le produit:

Regulador automático de energía reactiva — **Serie: Computer Smart III 6, Computer Smart III 12**
Power Factor Regulator

Marca CIRCUTOR
Brand
Marque

Siempre que sea instalado, mantenido y usado en la aplicación para la que ha sido fabricado, de acuerdo con las normas de instalación aplicables y las instrucciones del fabricante,
Provided that it is installed, maintained and used in application for which it was made, in accordance with relevant installation standards and manufacturer's instructions,
Toujours qu'il soit installé, maintenu et utilisé pour l'application par lequelle il a été fabriqué, d'accord avec les normes d'installation applicables et suivant les instructions du fabricant,

Cumple con las prescripciones de la(s) Directiva(s):
Complies with the provisions of Directive(s):
Accomplie avec les prescriptions de la (les) Directive(s):

2006/95/CE
2004/108/CE
2011/65/CE

Está en conformidad con la(s) siguiente(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativo(s) :
It is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s) :
Il est en conformité avec la (les) norme(s) suivante(s) ou autre(s) document(s) normatif (ves) :

IEC 61326-1:2005
IEC 61010-1:2010

Año de colocación del marcado "CE": 2014
Year of affixing "CE" marking:
An de mise en application du marquage "CE":

CIRCUTOR, S.A.
NIF. A-08513178
Vial Sant Jordi, s/n.
08232 VILADECAVALLS
(Barcelona) Spain
Tel.(+34) 93 745 29 00

Revisado en Viladecavalls
Fecha: 10/03/2014
Date:
Date :

Nombre y Firma: **Ferran Gil Torné**
Name and signature : *General Manager*
Nom et signature : *Directeur Général*

Sello
Stamp
Tampon

CIRCUTOR, SA – Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain – Tel.(+34) 937 452 900 - central@circutor.es

CIRCUTOR, SA
Vial Sant Jordi, s/n
08232 - Viladecavalls (Barcelone)
Tél. : (+34) 93 745 29 00 - Fax : (+34) 93 745 29 14
www.circutor.es central@circutor.es